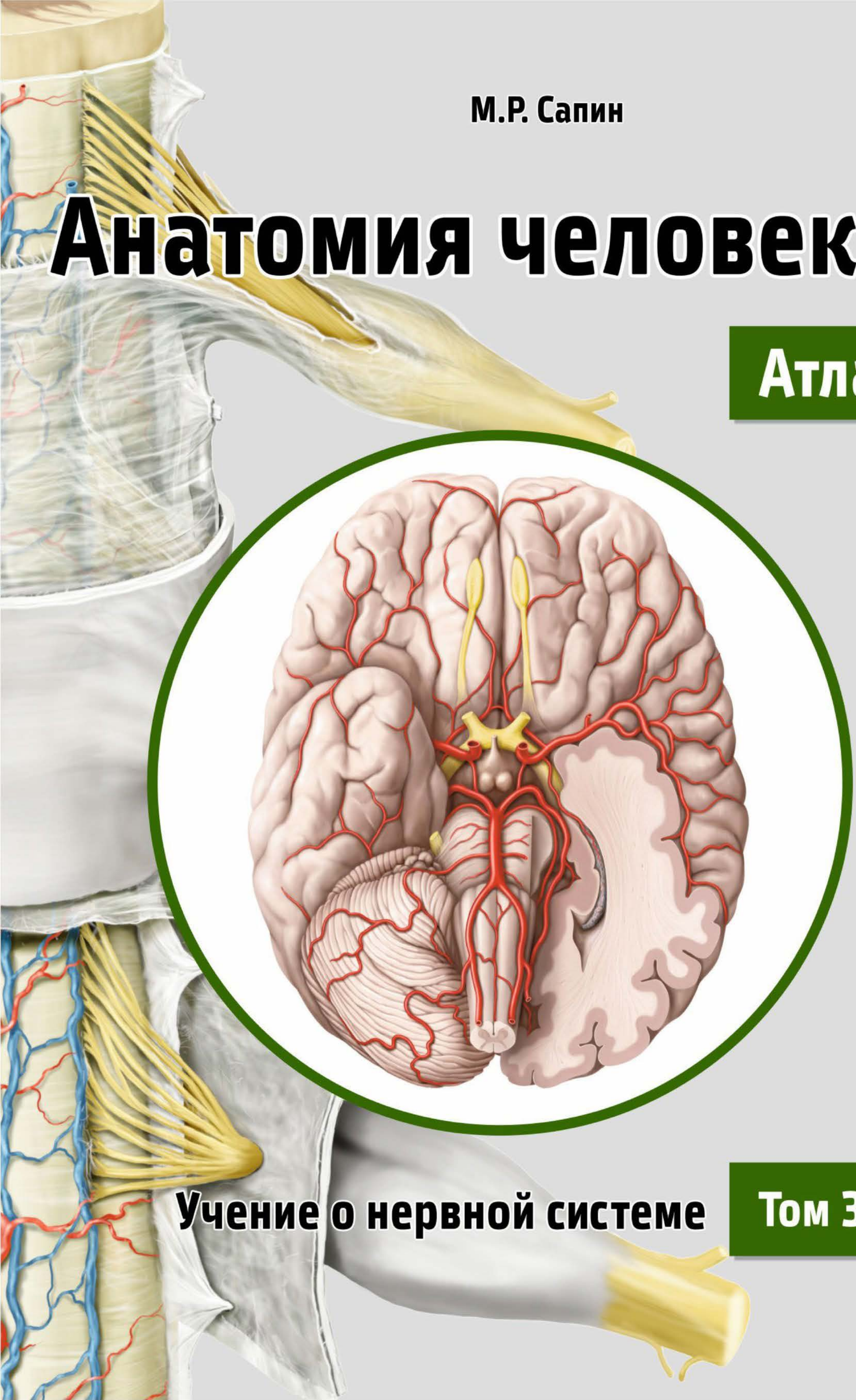
М.Р. Сапин

Анатомия человека

Атлас



Учение о нервной системе

Том 3

Посвящается Учителю

М. Р. Сапин

Анатомия человека
Атлас

В 3 томах

2-е издание, переработанное

Научный редактор
В.Н. Николенко

Том 3
Учение о нервной системе

Практическая медицина
Москва ■ 2017

УДК 611 (084.4)
ББК 28.86я73
С38

Сапин М.Р.

С38 Анатомия человека. Атлас : учебное пособие : в 3 т. / М.Р. Сапин; науч. ред. В.Н. Николенко. — 2-е изд., перераб. — М.: Практическая медицина, 2017. — Т. 3: Учение о нервной системе. — 384 с.: ил.

ISBN 978-5-98811-467-3

Атлас «Анатомия человека» состоит из трех томов. Первый том посвящен анатомии опорно-двигательного аппарата: костей скелета, соединений костей и скелетных мышц; второй — анатомии внутренних органов (пищеварительной, дыхательной, мочевыделительной и половой систем), иммунной и лимфатической систем, эндокринных органов, сердечно-сосудистой системы. Третий том охватывает анатомию центральной и периферической частей нервной системы и органов чувств.

Удобный карманный формат, лаконичный текст и наглядные иллюстрации делают учебное пособие незаменимым спутником при изучении анатомии человека. Материал Атласа полностью соответствует образовательной программе для высшего профессионального образования.

Для студентов медицинских вузов и медицинских факультетов университетов.

УДК 611 (084.4)
ББК 28.86я73

Издательство благодарит
Ю.В. Баранова
(Сектор латинского языка филологического факультета РУДН)
за проверку латинской терминологии,
М.О. Тимофееву
(Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова)
за помощь в работе над изданием.

При обнаружении опечаток большая просьба
написать по электронному адресу издательства:
medprint@mail.ru

Читатели, первыми заметившие ошибки в терминологии, будут отмечены призами от издательства.

Для дизайна обложки использованы иллюстрации из книги
Baker, Anatomy for Dental Medicine. 2nd ed. Thieme Publishing Group, 2015.
С официального разрешения

ISBN 978-5-98811-467-3

© Симонова Н.С., 2017
© Практическая медицина, оформление, 2017

Краткое содержание

Предисловие 6

Введение 7

Центральная нервная система 14

Спинной мозг 15

Оболочки спинного мозга 25

Головной мозг 31

Оболочки головного мозга 135

Периферическая нервная система 154

Черепные нервы 159

Спинномозговые нервы 200

Вегетативная нервная система 272

Симпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы 277

Парасимпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы 301

Органы чувств 310

Орган зрения 311

Преддверно-улитковый орган (орган слуха и равновесия) 337

Орган обоняния 368

Орган вкуса 372

Общий покров (кожа) и его производные 375

Содержание

Предисловие 6

Введение 7

Центральная нервная система 14

Спинной мозг 15

Оболочки спинного мозга 25

Кровоснабжение спинного мозга 25

Головной мозг 31

Конечный мозг 42

Строение коры полушарий большого мозга 53

Базальные ядра и белое вещество конечного мозга 58

Промежуточный мозг 74

Средний мозг 85

Мост 91

Мозжечок 94

Продолговатый мозг 105

Ромбовидная ямка 113

Проводящие пути головного и спинного мозга 119

Оболочки головного мозга 135

Периферическая нервная система 154

Черепные нервы 159

Спинномозговые нервы 200

Шейное сплетение 207

Плечевое сплетение 212

Короткие ветви плечевого сплетения 218

Длинные ветви плечевого сплетения 218

Грудные нервы 234

Поясничное сплетение 240

Крестцовое сплетение 250

Короткие ветви крестцового сплетения 254

Длинные ветви крестцового сплетения 254

Копчиковое сплетение 269

Вегетативная нервная система 272

Симпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы 277

Симпатический ствол 277

Вегетативные сплетения брюшной полости и таза 293

Парасимпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы 301

Органы чувств 310

Орган зрения 311

Глаз. Глазное яблоко 311

Вспомогательные органы глаза 323

Мышцы глазного яблока 323

Веки 323

Слезный аппарат 328

Преддверно-улитковый орган (орган слуха и равновесия) *337*

Наружное ухо *337*

Среднее ухо *340*

Внутреннее ухо *346*

Иннервация органа слуха и равновесия *367*

Орган обоняния *368*

Орган вкуса *372*

Общий покров (кожа) и его производные *375*

Производные кожного эпителия (придатки кожи) *375*

Молочная железа *378*

Предисловие

Дорогие коллеги!

Вы держите в руках оригинальное издание АТЛАСА АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА — одного из лучших академических трудов корифея анатомии, Учителя учителей анатомии, студентов и врачей — академика Михаила Романовича Сапина. Это первое издание Атласа, которое выходит после его смерти. Издавать творческое наследие М.Р. Сапина необходимо по простой причине — все, что вышло из-под его пера, прошло апробацию временем и многотысячной аудиторией врачей. Врачей, усвоивших, понявших и сохранивших со студенческих лет необходимый для работы багаж анатомических знаний. Тщательно отшлифованный текст, оптимальный объем информации, грамотные и запоминающиеся иллюстрации — вот что позволяет понять Анатомию — науку, которую просто так зазубрить невозможно. У Михаила Романовича получилось собрать все это воедино. Поэтому его Атлас любят, и он будет настольной книгой еще многих поколений студентов и врачей.

Атлас состоит из трех томов. Первый том посвящен анатомии опорно-двигательного аппарата: костей скелета, соединений костей и скелетных мышц; второй — анатомии внутренних органов (пищеварительной, дыхательной, мочевыделительной и половой систем), иммунной и лимфатической систем, эндокринных органов, сердечно-сосудистой системы. Третий том охватывает анатомию центральной и периферической частей нервной системы и органов чувств. Материал Атласа полностью соответствует образовательной программе для студентов медицинских вузов.

Учитывая пожелания студентов, Атлас выпущен в удобном карманном, «студенческом» формате. Мы уверены, что «Сапин» станет для них хорошим помощником, а для врачей — верным спутником профессионального мастерства.

В.Н. Николенко,

профессор, заведующий кафедрой анатомии человека Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, заведующий кафедрой нормальной и топографической анатомии Факультета фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Введение

Нервная система управляет всеми функциями организма, обменными процессами в органах и тканях, объединяет все части тела, органы и системы в единое целое, устанавливает взаимоотношения организма с внешней средой.

У нервной системы выделяют центральную и периферическую ее части. К центральной части нервной системы относят головной мозг и спинной мозг. Периферическая часть нервной системы объединяет спинномозговые и черепные нервы, их корешки и ветви, нервные сплетения, нервные узлы и нервные окончания (*см.* рис. 1). По анатомическому и функциональному принципу у нервной системы выделяют соматическую (анимальную) и вегетативную (автономную) части. Соматическая нервная система иннервирует собственно тело (сому), т. е. поперечнополосатые (скелетные) мышцы, кожу, а также некоторые внутренние органы (язык, гортань, глотку), функции которых подконтрольны человеческому сознанию. Вегетативная нервная система регулирует обменные процессы во всех органах и тканях тела человека, иннервирует гладкую мускулатуру и железы, сердце и кровеносные сосуды, функции которых не подконтрольны воле человека. У вегетативной нервной системы, в свою очередь, выделяют *симпатическую* и *парасимпатическую* ее *части*. Симпатическая часть иннервирует все органы и ткани в теле человека, а парасимпатическая часть — только внутренние органы.

Вся нервная система построена из нервной ткани, которая состоит из нервных клеток и нейроглии.

Нервная клетка (нейрон, нейроцит — neuronum, s. neurocytus) является структурно-функциональной единицей нервной системы. Нейроны получают, перерабатывают информацию и передают ее в виде нервных импульсов в мозг и рабочим органам. **Нейроглия** (neuroglia) выполняет опорную, разграничительную, защитную и трофическую функции.

У каждого нейрона различают тело и отростки (*см.* рис. 2). У нервных клеток их отростки, по которым нервные импульсы идут от чувствительных нервных окончаний к телу нервной клетки, называют *дендритами* (dendritum). Один отросток, проводящий нервные импульсы к рабочим органам (мышцам, железам и др.) или к телам других нервных клеток, получил название *нейрита*, или *аксона* (neuritum, s. axon). Нервные клетки различают по форме их тела, по количеству отростков (*см.* рис. 3). Выделяют нервные клетки с одним отростком (*униполярный нейрон*, neuronum unipolare), с двумя отростками (*биполярный нейрон*, neuronum bipolare). Нервные клетки, имеющие один аксон и несколько дендритов, называют *мультиполярными нейронами* (neuronum multipolare).

По строению и функциям выделяют чувствительные нейроны, вставочные и эфферентные. *Чувствительные нервные*

клетки (рецепторные, афферентные нейроны) воспринимают различные воздействия (изменения среды), образуют нервные импульсы и проводят их от чувствительных нервных окончаний, расположенных в органах и тканях, в спинной и головной мозг. *Вставочные нервные клетки* (кондукторные, ассоциативные) расположены между приносящим (афферентным) нейроном и следующей за ним нервной клеткой. Вставочные нейроны выполняют проводниковую, соединяющую (ассоциативную) функцию. *Эффекторные, выносящие нервные клетки* проводят импульсы к рабочим органам, к мышцам (двигательные нейроны), к железам (секреторные нейроны), к коже, сосудам, к внутренним органам.

Нейроглия состоит из *клеток* и *межклеточного вещества*. Клетки нейроглии различают по их форме и по назначению (*см.* рис. 4). *Эпендимоциты* покрывают стенки центрального канала спинного мозга и желудочков головного мозга; *астроциты* служат опорой для нервных клеток в спинном и головном мозге; *олигодендроциты* образуют оболочки для отростков нервных клеток; *клетки микроглии* выполняют защитные функции в органах нервной системы.

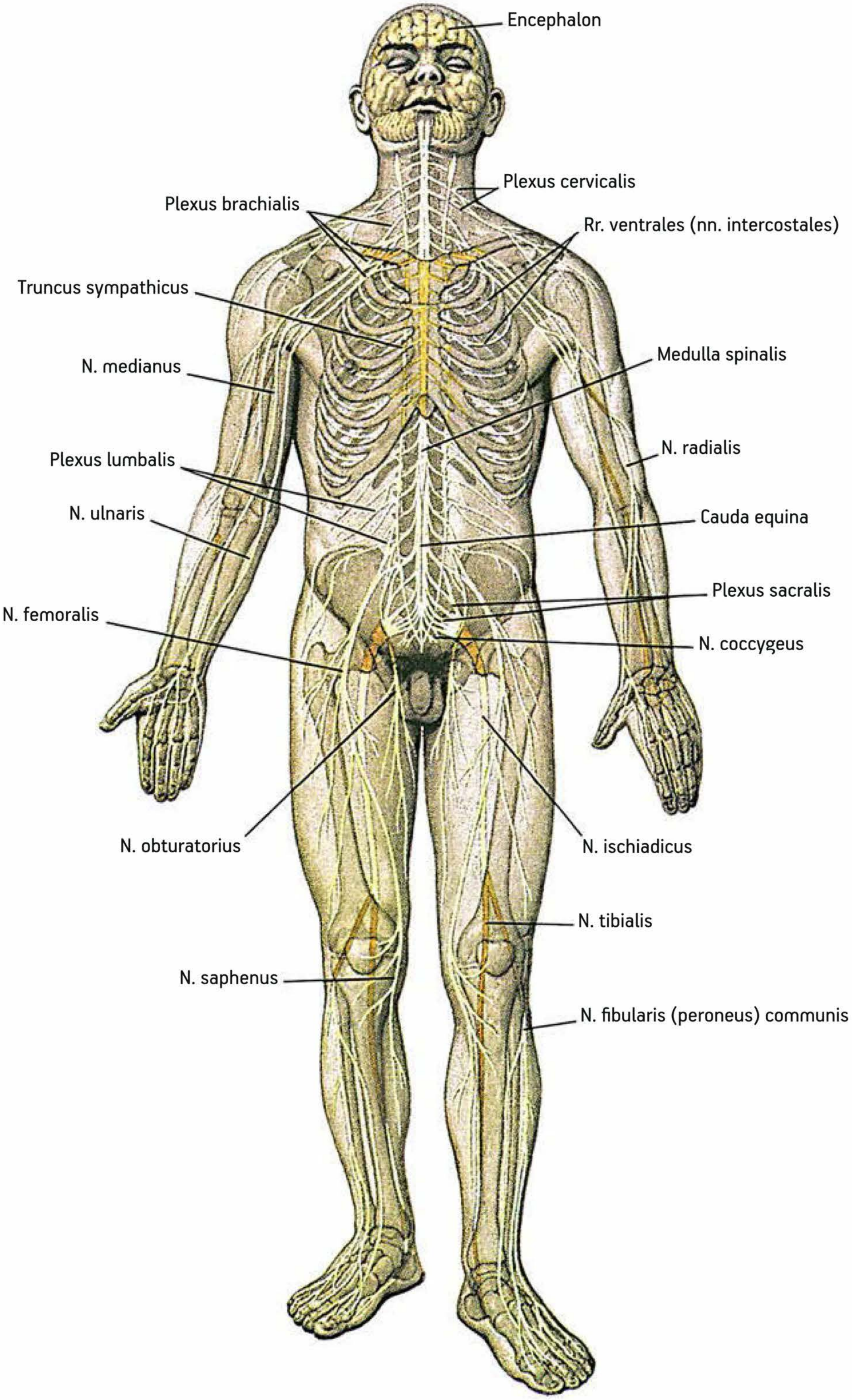


Рис. 1. Схема строения и расположения органов нервной системы. *Вид спереди*

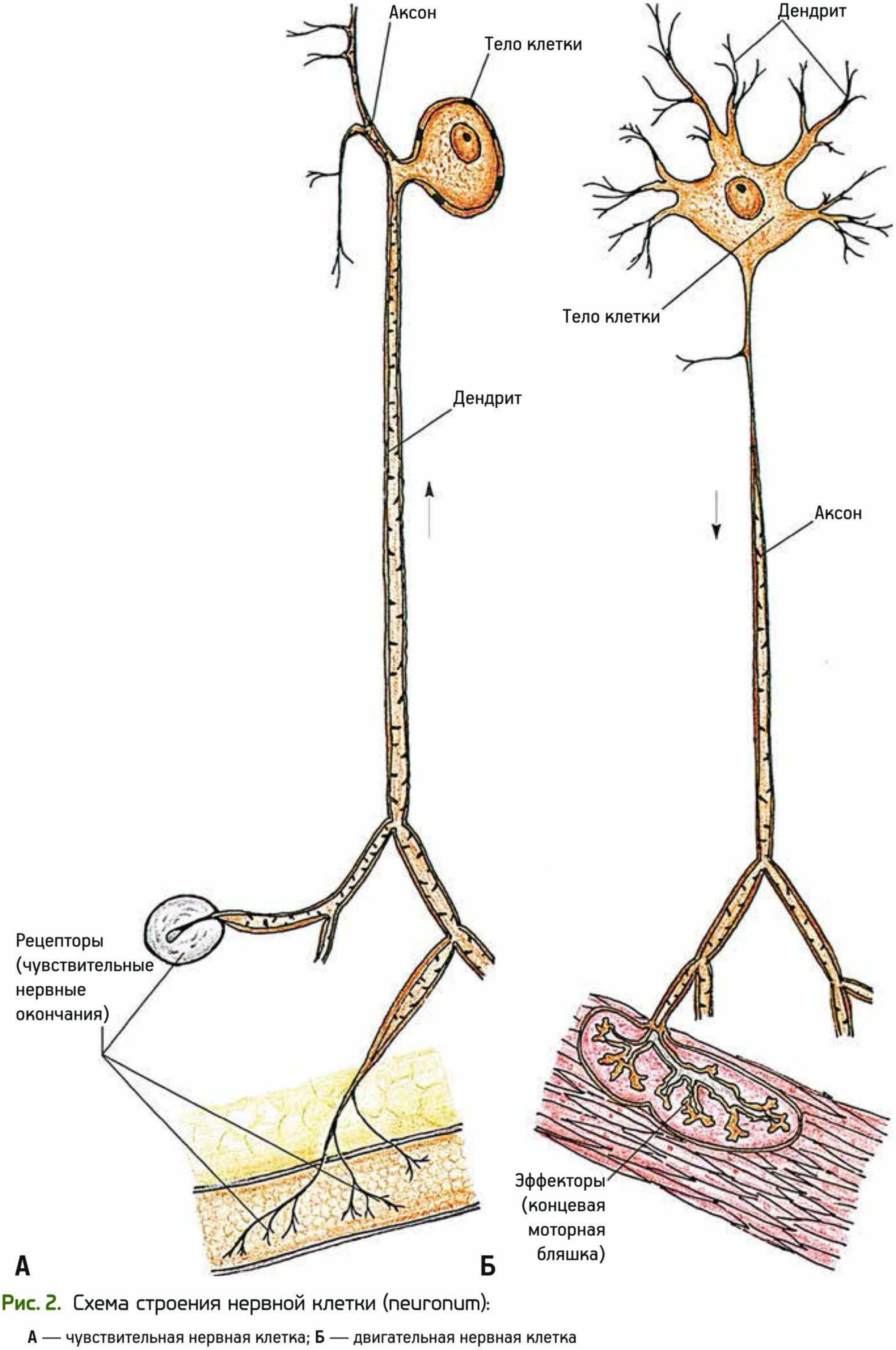


Рис. 2. Схема строения нервной клетки (neuronum):

А — чувствительная нервная клетка; **Б** — двигательная нервная клетка

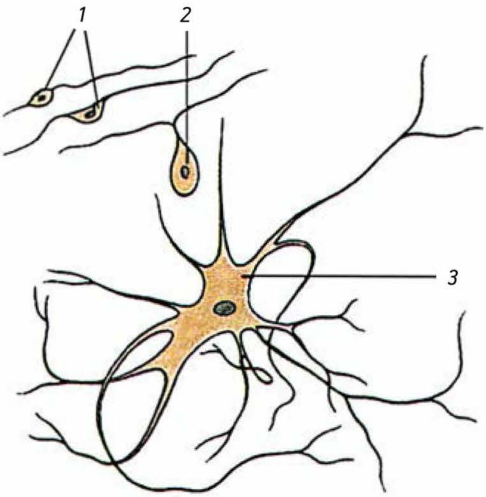


Рис. 3. Нервные клетки различной формы, схема:

1 — биполярный нейрон; *2* — псевдоуниполярный нейрон; *3* — мультиполярный нейрон

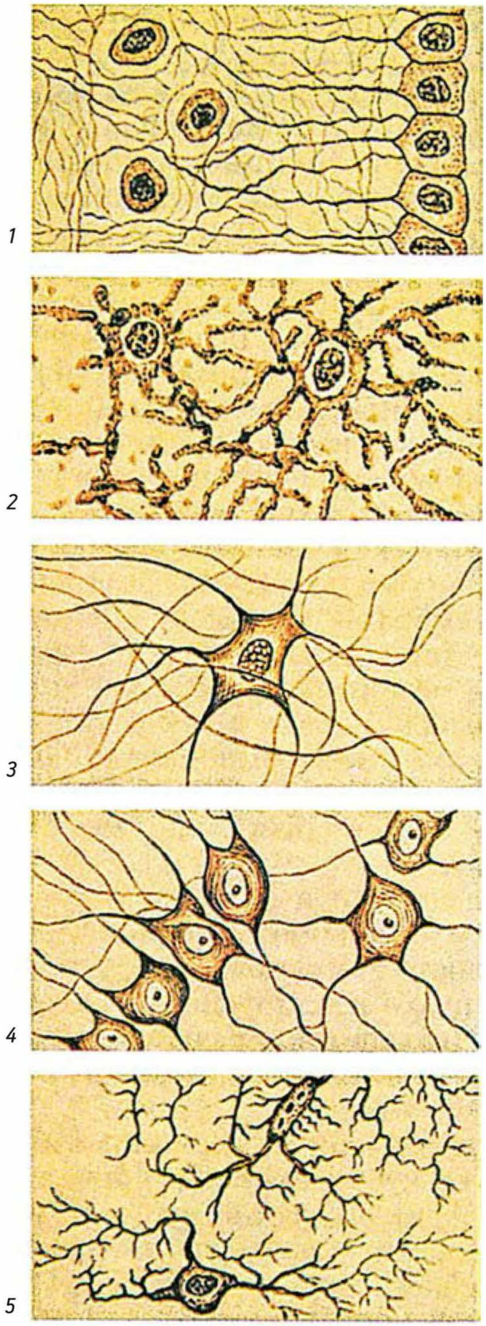


Рис. 4. Клетки нейроглии, схема:

1 — эпендимоциты; *2* — цитоплазматические астроциты; *3* — волокнистые астроциты; *4* — олигодендроциты; *5* — клетки микроглии

Центральная нервная система 14

Спинной мозг 15

Оболочки спинного мозга 25

Кровоснабжение спинного мозга 25

Головной мозг 31

Конечный мозг 42

Строение коры полушарий большого мозга 53

Базальные ядра и белое вещество конечного мозга 58

Промежуточный мозг 74

Средний мозг 85

Мост 91

Мозжечок 94

Продолговатый мозг 104

Ромбовидная ямка 112

Проводящие пути головного и спинного мозга 119

Оболочки головного мозга 135

Центральная нервная система

К центральной нервной системе относят спинной и головной мозг, у которых различают серое и белое вещество. *Серое вещество* (substantia grisea) образовано нервными клетками, их телами и отростками (волокнами), а также клетками нейроглии. *Белое вещество* (substantia alba) состоит из нервных волокон (отростков нервных клеток — аксонов и дендритов).

Спинной мозг

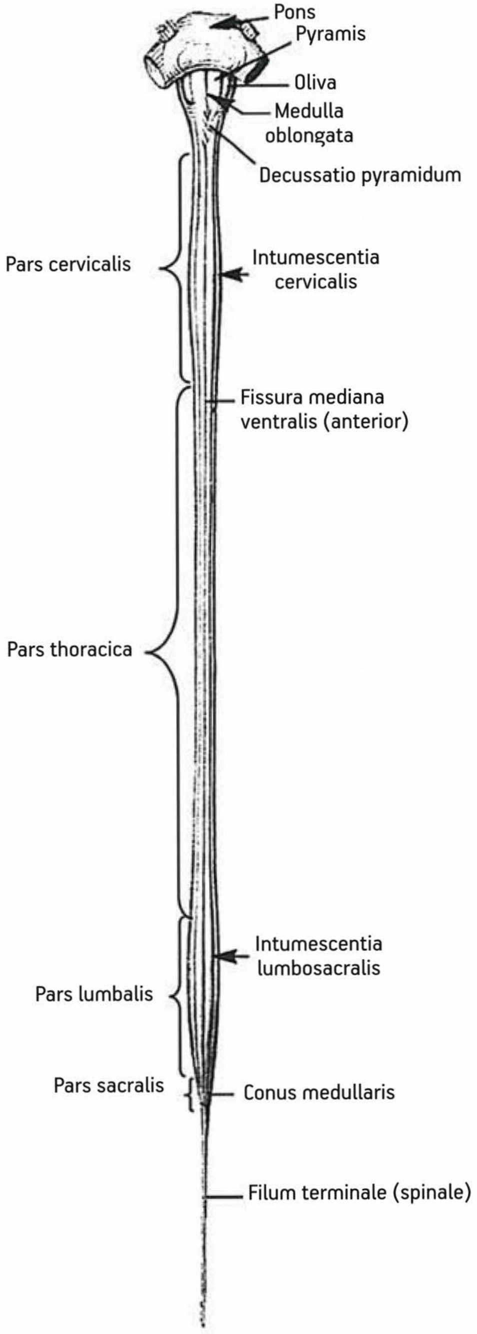
Спинной мозг (medulla spinalis) представляет собой цилиндрической формы тяж длиной около 45 см у мужчин, 41–42 см у женщин, уплощенный в переднезаднем направлении (*см.* рис. 5). Спинной мозг расположен в позвоночном канале и окружен тремя оболочками: наружной — твердой, средней — паутинной и внутренней, прилежащей к веществу спинного мозга — мягкой оболочкой (*см.* рис. 6). Спинной мозг вверху, на уровне большого затылочного отверстия, переходит в головной мозг. Нижняя граница спинного мозга находится на уровне II поясничного позвонка (*см.* рис. 7), ниже которого находится *терминальная нить* (filum terminale), окруженная корешками спинномозговых нервов и оболочками спинного мозга.

Спинной мозг имеет *шейное* и *пояснично-крестцовое утолщения* (intumescentia cervicalis et intumescentia lumbosacralis), в толще которых располагается увеличенное количество нервных клеток, чьи отростки идут соответственно к верхним и нижним конечностям. На передней стороне спинного мозга сверху вниз идет *передняя срединная щель* (fissura mediana ventralis, s. anterior). На задней стороне мозга находится *задняя срединная борозда* (sulcus medianus dorsalis, s. posterior), которая также проходит сверху вниз и содержит в глубине *заднюю срединную перегородку* (septum medianum dorsale, s. posterius), отделяющую правую половину мозга от левой половины. На каждой переднебоковой стороне спинного мозга, сбоку от передней срединной щели, имеется *передняя латеральная борозда* (sulcus ventrolateralis, s. anterolateralis), через которую выходят передние (двигательные) корешки спинномозговых нервов. На каждой заднебоковой стороне спинного мозга имеется *задняя латеральная борозда* (sulcus dorsolateralis, s. posterolateralis), через которую в толщу спинного мозга входят нервные волокна задних корешков спинномозговых нервов. Между передней срединной щелью и переднебоковой бороздой с каждой стороны находится *передний канатик* (funiculus ventralis, s. anterior). Между переднебоковой и заднебоковой бороздами на поверхности правой и левой сторон спинного мозга виден *боковой канатик* (funiculus lateralis). Позади заднебоковой борозды по бокам от задней срединной борозды находится *задний канатик* (funiculus dorsalis, s. posterior) (*см.* рис. 8).

У спинного мозга выделяют сегменты. Участок спинного мозга, соответствующий двум передним и двум задним корешкам спинномозговых нервов, называют **сегментом спинного мозга** (segmentum medullae spinalis) (*см.* рис. 9). Различают 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1–3 копчиковых сегмента.

У спинного мозга различают серое и белое вещество. **Серое вещество** (substantia grisea) располагается в центральных отделах спинного мозга, справа и слева от *центрального канала* (canalis centralis), образовавшегося из полости эмбриональной нервной трубки. Вверху этот канал, содержащий *спинномозговую жидкость* (liquor cerebrospinalis), сообщается с IV желудочком. **Белое вещество** (substantia alba) занимает периферические отделы спинного мозга.

Серое вещество, расположенное с обеих сторон от центрального канала, образует симметричные правый и левый *серые столбы* (columnae griseae), соединенные тонкой пластинкой серого вещества (*см.* рис. 10). Кпереди от центрального



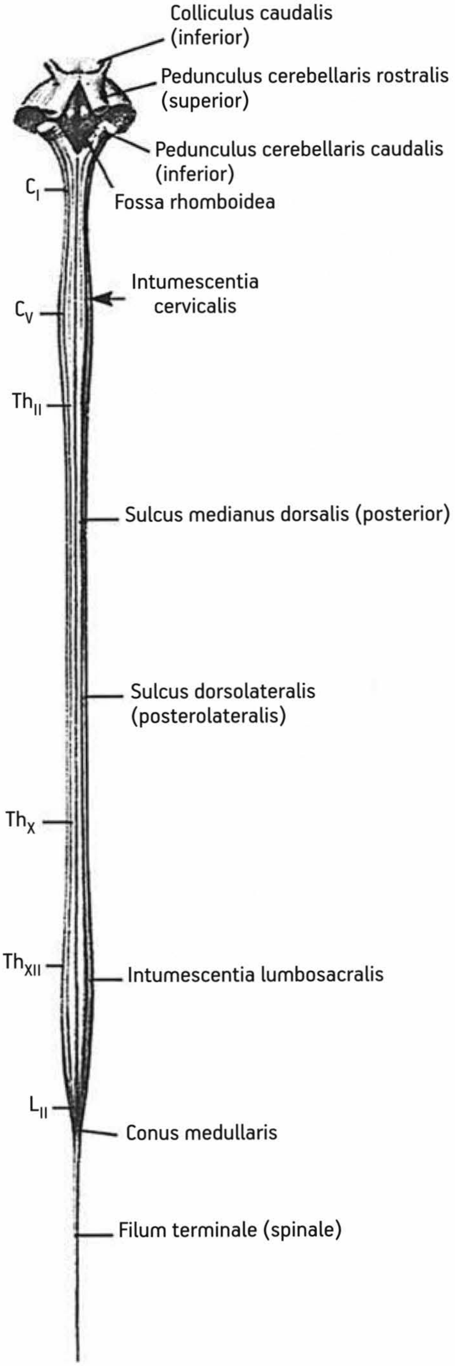
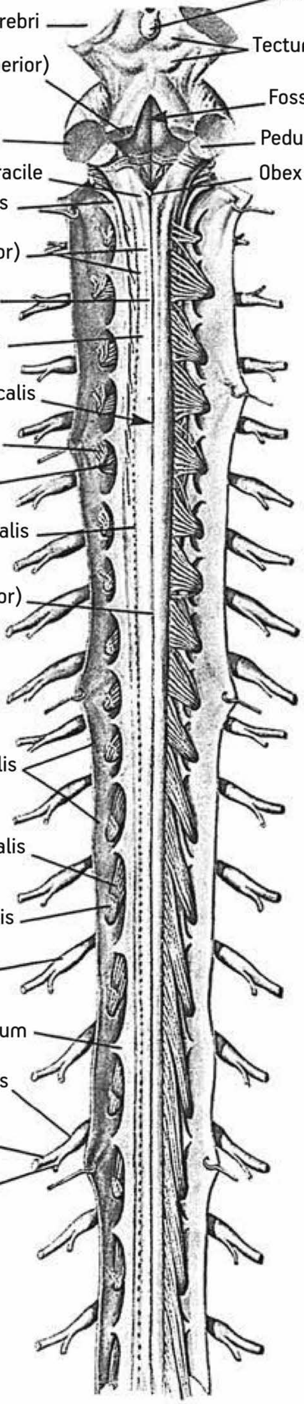


Рис. 5. Спинной мозг (medulla spinalis):

А — вид спереди; **Б** — вид сзади



А

Рис. 6. (*начало*) Спинной мозг (medulla spinalis) и его оболочки. *Вид сзади*

Твердая оболочка разрезана вдоль и развернута в стороны. На левой стороне рисунка корешки спинномозговых нервов частично удалены:

А — верхние отделы спинного мозга

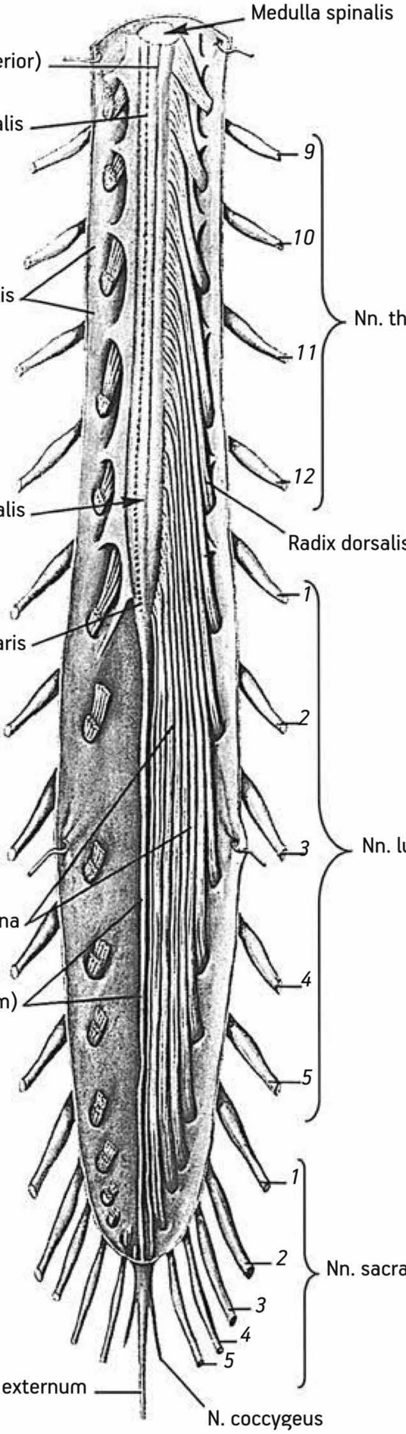


Рис. 6. (*окончание*) Спинной мозг (medulla spinalis) и его оболочки. *Вид сзади*

Твердая оболочка разрезана вдоль и развернута в стороны. На левой стороне рисунка корешки спинномозговых нервов частично удалены:

Б — нижняя половина спинного мозга

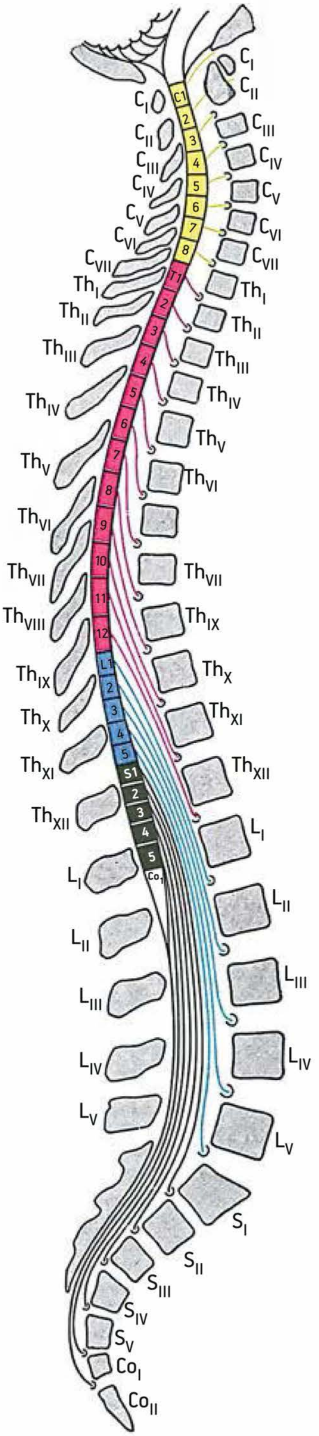


Рис. 7. Схема расположения спинного мозга (и его сегментов) в позвоночном канале. *Вид сбоку*

Цифрами обозначены номера позвонков и номера сегментов спинного мозга (C — шейный отдел, Th — грудной, L — поясничный, S — крестцовый, Co — копчиковый)

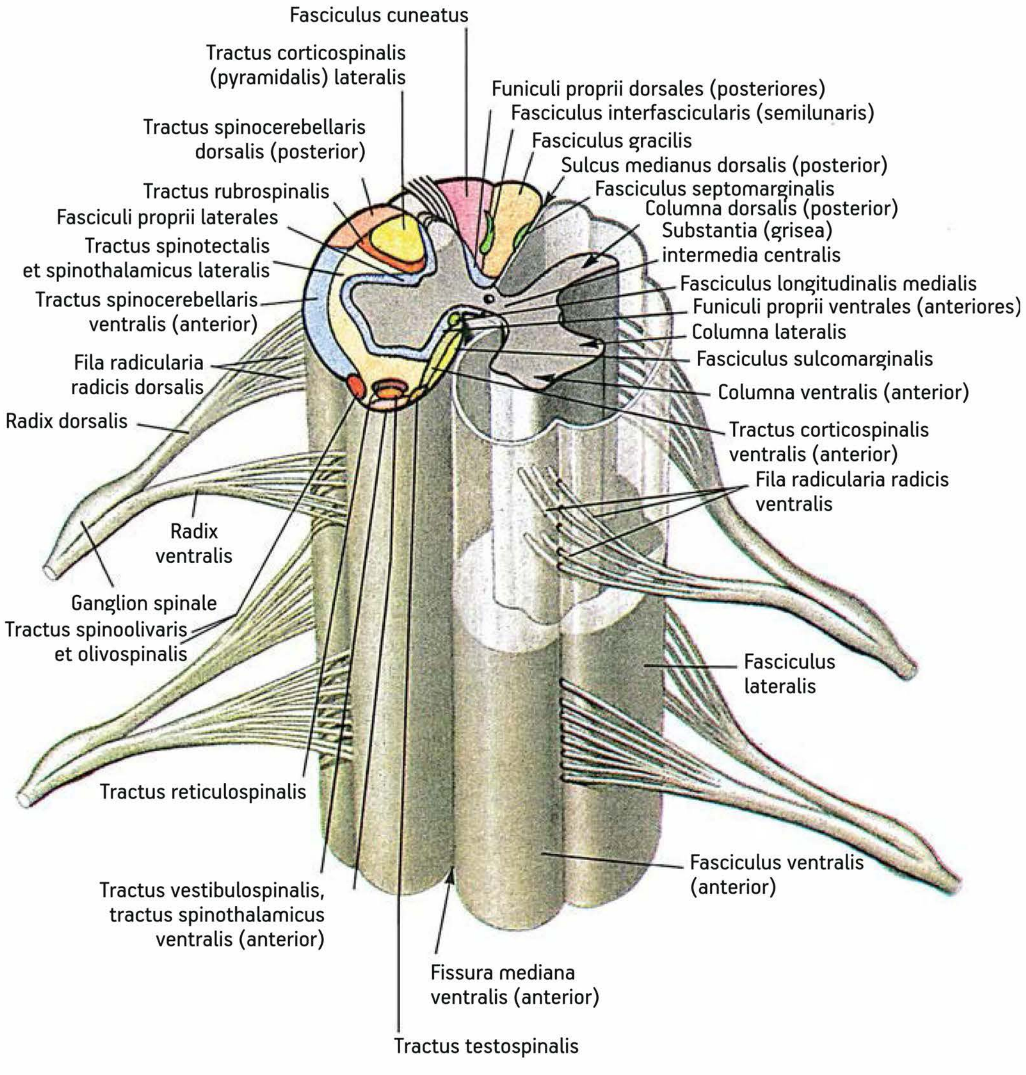


Рис. 8. Отрезок спинного мозга, борозды и канатики на его поверхности. *Вид спереди, сверху и справа*

На правой стороне рисунка часть спинного мозга удалена

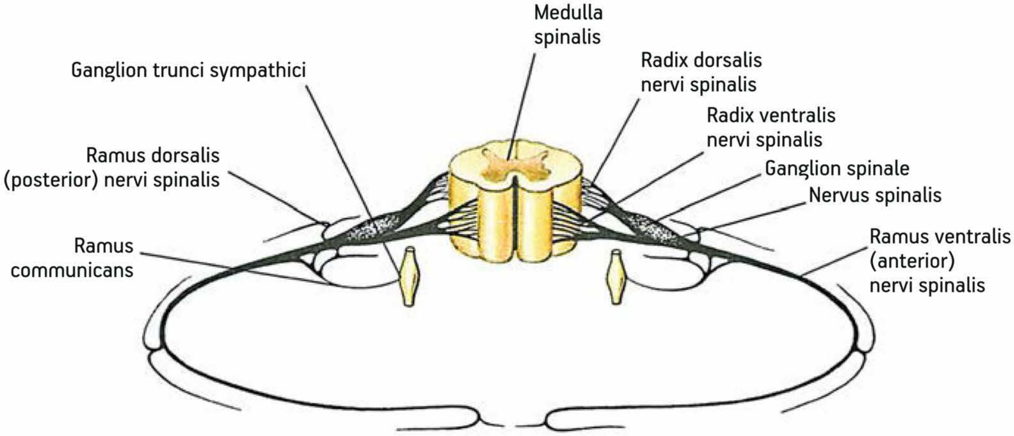


Рис. 9. Сегмент спинного мозга, схема. *Вид спереди и сверху*

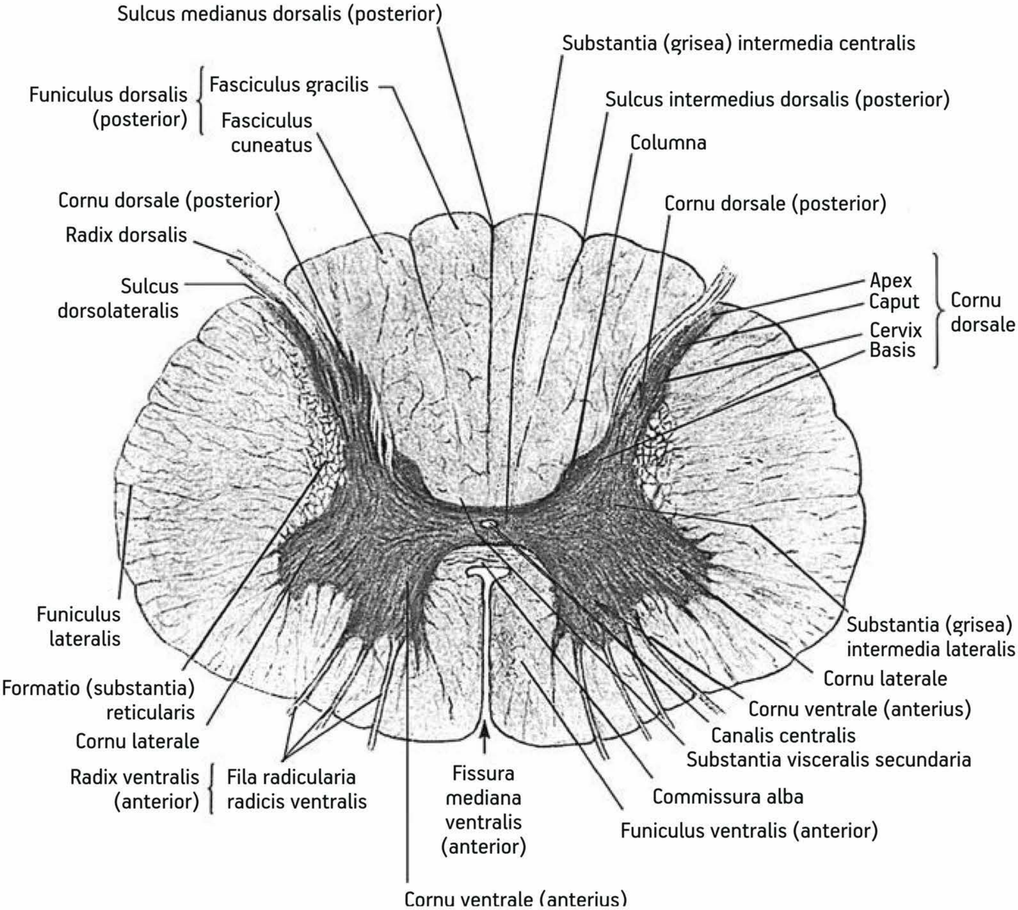


Рис. 10. Серое и белое вещество (substantia grisea et substantia alba) спинного мозга на поперечном его разрезе на уровне грудного отдела. *Вид сверху*

канала находится тонкая поперечная пластинка — *передняя серая спайка* (commissura grisea anterior). Кзади от центрального канала расположена *задняя серая спайка* (commissura grisea posterior), соединяющая правый и левый серые столбы (*см.* рис. 10). У каждого серого столба выделяют переднюю его часть (*передний столб*, columna ventralis, s. anterior) и заднюю часть (*задний столб*, columna dorsalis, s. posterior). На уровне от VIII шейного сегмента по II поясничный сегмент с каждой стороны серое вещество образует латеральные выпячивания — *боковой столб* (columna lateralis).

На поперечном разрезе спинного мозга у его серого вещества справа и слева различают широкий *передний рог* (cornu ventrale, s. anterius) и узкий *задний рог* (cornu dorsale, s. posterius). *Боковой рог* (cornu laterale) имеется только у грудопоясничного отдела спинного мозга, с VIII шейного сегмента по II поясничный сегмент.

У заднего рога выделяют заостренную верхушку и головку, шейку и основание заднего рога (apex, caput, cervix et basis cornus dorsalis, s. posterior). В заднем роге располагаются клетки вставочных нейронов, образующих чувствительные ядра, к которым приходят нервные волокна (аксоны) клеток, расположенных на периферии, вне спинного мозга. В центре заднего рога расположено *собственное ядро* (nucleus proprius), в медиальной части основания заднего рога находится *грудное ядро* (nucleus thoracicus) (*см.* рис. 11). Отростки клеток этих ядер выходят в белое вещество спинного мозга и участвуют в образовании его проводящих путей.

В сером веществе переднего рога располагаются двигательные (выносящие, эфферентные) нейроны спинного мозга, образующие пять двигательных ядер (скоплений нервных клеток): *переднемедиальное* и *заднемедиальное ядра* (nuclei ventromedialis et dorsomedialis), *переднелатеральное* и *заднелатеральное ядра* (nuclei ventrolateralis et dorsolateralis) и *центральное ядро* (nucleus centralis), отростки клеток этих ядер выходят из спинного мозга и направляются к скелетным мышцам тела человека.

В боковом роге находится *латеральное промежуточное* (*серое*) *вещество* (substantia [grisea] intermedia lateralis), являющееся центром (ядром) симпатической части вегетативной нервной системы. Медиальнее этого ядра расположено *центральное промежуточное* (*серое*) *вещество* (substantia [grisea] intermedia centralis), или промежуточно-медиальное ядро, также участвующее в образовании проводящих путей спинного и головного мозга. У шейных и верхних грудных сегментов спинного мозга, на латеральной стороне их серого вещества, между передними и задними рогами расположена *ретикулярная формация* (formatio reticularis) в виде скоплений мелких нервных клеток с соединяющими их нервными волокнами (*см.* рис. 10 и 11).

Белое вещество (substantia alba) **спинного мозга** образовано нервными волокнами, являющимися отростками клеток серого вещества или пришедшими в спинной мозг с периферии и идущими в восходящем или в нисходящем направлении. Поперечная пластинка белого вещества, расположенная кпереди от передней серой спайки и позади передней срединной щели, соединяющая передние канатики правой и левой половин спинного мозга, получила название *передней белой спайки* (commissura alba anterior).

Нервные волокна и образованные ими пучки в канатиках белого вещества образуют проводящие пути. Возле столбов

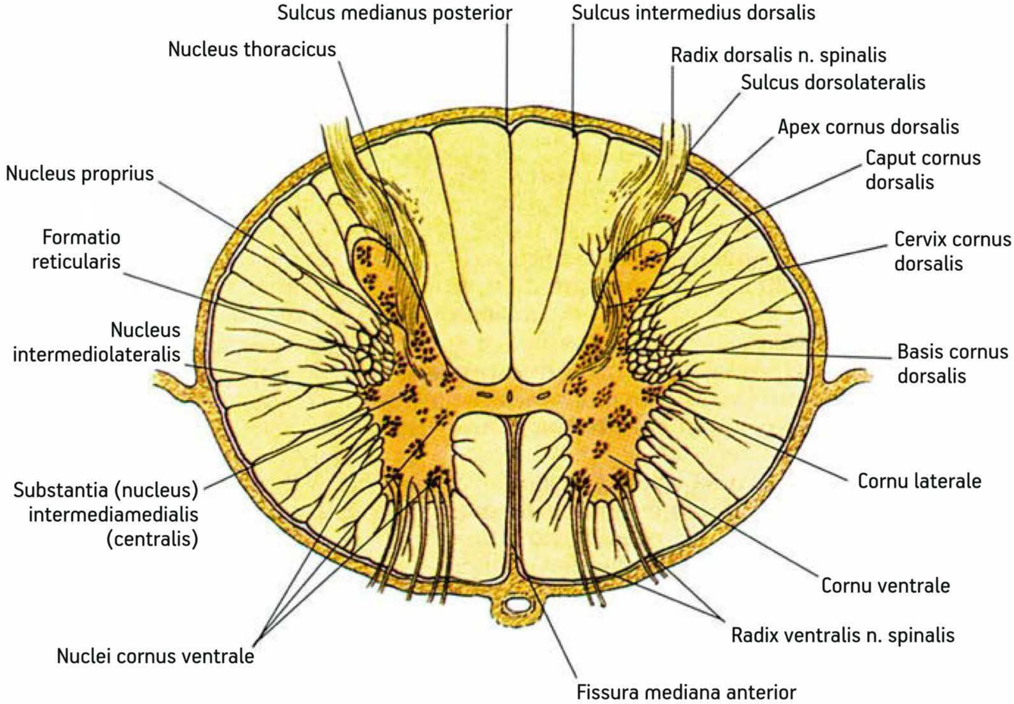


Рис. 11. Расположение ядер в сером веществе спинного мозга, схема. Поперечный разрез

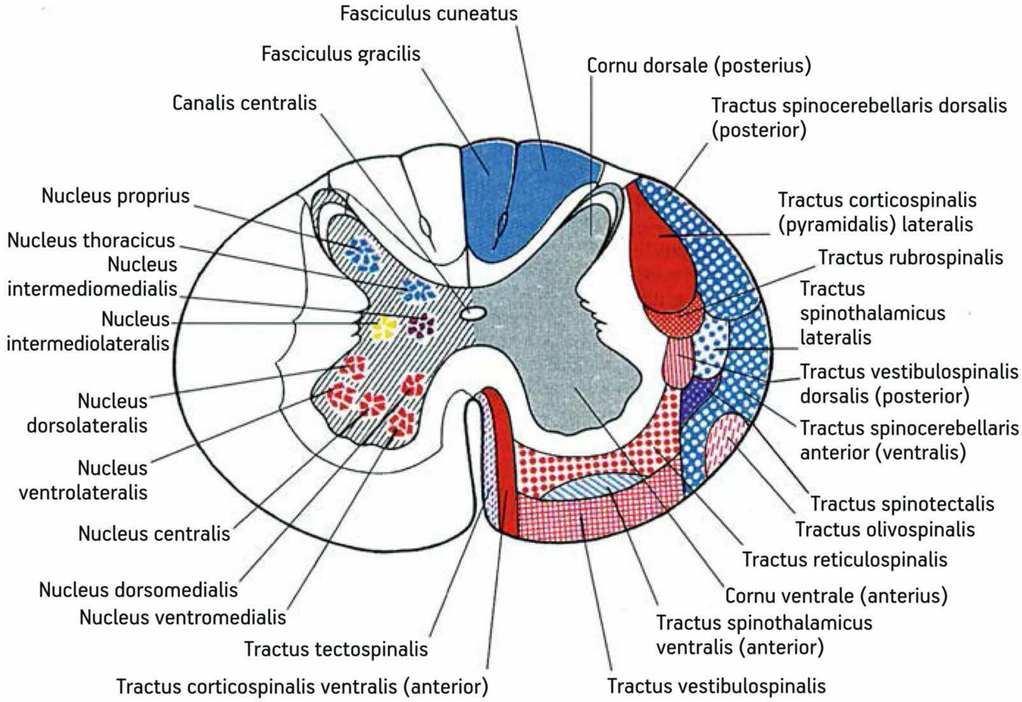


Рис. 12. Схема расположения проводящих путей в белом веществе спинного мозга

серого вещества расположены пучки *ассоциированных волокон*, или *собственные пучки* (fasciculi proprii), соединяющие соседние или отстоящие далеко друг от друга сегменты спинного мозга, расположенные в сером веществе клеточные ядра. Кнаружи от собственных пучков находятся длинные проводящие пути, соединяющие спинной мозг с головным мозгом. Среди этих проводящих путей различают восходящие и нисходящие пучки, являющиеся проводящими путями головного и спинного мозга (*см.* рис. 12). *Восходящие пучки* (афферентные, чувствительные) проводят нервные импульсы из спинного мозга к различным функциональным центрам головного мозга. *Нисходящие пучки* (эфферентные, двигательные, секреторные) идут от головного мозга к клеткам передних и боковых рогов спинного мозга. В белом веществе передних канатиков проходят в основном нисходящие проводящие пути (передний корково-спинномозговой, или пирамидный, путь, ретикулоспинномозговой путь, покрышечно-спинномозговой путь и преддверно-спинномозговой путь). В этом канатике расположен также передний спиноталамический путь, по волокнам которого чувствительные импульсы идут из спинного мозга в головной мозг. В боковых канатиках белого вещества присутствуют и восходящие, и нисходящие проводящие пути. Это восходящие (чувствительные) задний и передний спинно-мозжечковые пути, латеральный спиноталамический путь, а также нисходящие (двигательные) — латеральный корково-спинномозговой и красноядерно-спинномозговой проводящие пути. В заднем канатике расположены восходящие проприоцептивные проводящие пути коркового направления, несущие нервные импульсы от органов опорно-двигательного аппарата к коре полушарий большого мозга.

Оболочки спинного мозга

У спинного мозга имеется три оболочки: наружная (твердая), средняя (паутинная) и внутренняя (мягкая) (*см.* рис. 13 и 14).

Твердая оболочка спинного мозга (dura mater spinalis). Вверху твердая оболочка спинного мозга прочно срастается с краями большого затылочного отверстия и переходит в твердую оболочку головного мозга. Ниже II поясничного позвонка (где заканчивается спинной мозг) твердая оболочка покрывает корешки поясничных и крестцовых спинномозговых нервов и заканчивается на уровне II крестцового позвонка (*см.* рис. 15). Далее книзу твердая оболочка переходит в пучок соединительнотканных волокон, получивший название *наружной терминальной нити* (filum terminale externum). В позвоночном канале твердая оболочка покрывает также корешки спинномозговых нервов и срастается с надкостницей в области межпозвоночных отверстий, куда эти корешки направляются.

Между твердой оболочкой спинного мозга и надкостницей имеется узкая щель — *эпидуральное пространство* (spatium epidurale), в котором расположено *внутреннее позвоночное венозное сплетение* (plexus venosus vertebralis internus). Между внутренней поверхностью твердой оболочки спинного мозга и паутинной оболочкой находится щелевидное *субдуральное пространство* (spatium subdurale), вверху сообщающееся с субдуральным пространством головного мозга. Внизу субдуральное пространство слепо заканчивается на уровне II крестцового позвонка.

Паутинная оболочка спинного мозга (arachnoidea mater spinalis) в виде тонкой полупрозрачной соединительнотканной пластинки расположена кнутри от твердой оболочки. Твердая и паутинная оболочки срастаются между собой только в области межпозвоночных отверстий.

Между паутинной и мягкой мозговыми оболочками находится *подпаутинное* (*субарахноидальное*) *пространство* (spatium subarachnoideum), содержащее 120–140 мл спинномозговой жидкости. Вверху это пространство продолжается в подпаутинное пространство головного мозга. Внизу, ниже уровня II поясничного позвонка, в подпаутинном пространстве спинного мозга находятся лишь корешки спинномозговых нервов.

В субарахноидальном пространстве имеются тонкие пучки соединительнотканных волокон, которые соединяют паутинную оболочку с мягкой оболочкой и со спинным мозгом, и артериальные сосуды, кровоснабжающие мозг.

Мягкая (сосудистая) оболочка спинного мозга (pia mater spinalis) плотно прилежит к поверхности спинного мозга. Соединительнотканные волокна, отходящие от мягкой оболочки, вместе с кровеносными сосудами заходят в ткань спинного мозга.

От боковых сторон мягкой мозговой оболочки спинного мозга вправо и влево, между передними и задними корешками спинномозговых нервов, идет фронтально расположенная *зубчатая связка* (ligamentum denticulatum) (*см.* рис. 13). Зубчатая связка, срастаясь с паутинной и с внутренней поверхностью твердой оболочки спинного мозга, как бы подвешивает спинной мозг в субарахноидальном пространстве.

Кровоснабжение спинного мозга

К спинному мозгу подходят *спинномозговые ветви* (rami spinales) позвоночной и глубокой шейной артерий (в шейном

отделе), задних межреберных артерий (в грудном отделе). В позвоночный канал направляются также (к корешкам спинномозговых нервов) спинномозговые ветви латеральных крестцовых артерий. Из этих спинномозговых ветвей образуются передняя и две задние спинномозговые артерии (*см.* рис. 13 и 14). *Передняя спинномозговая артерия* (a. spinalis anterior), непарная, прилежит к передней продольной щели спинного мозга. Парная *задняя спинномозговая артерия* (a. spinalis posterior), правая и левая, прилежит к заднебоковой стороне спинного мозга, вдоль его одноименной борозды. Эти спинномозговые артерии, две задние и одна передняя, следуют до нижнего конца спинного мозга, многократно анастомозируют друг с другом и отдают внутрь спинного мозга мелкие ветви (*см.* рис. 16).

Вены спинного мозга впадают во внутреннее позвоночное венозное сплетение.

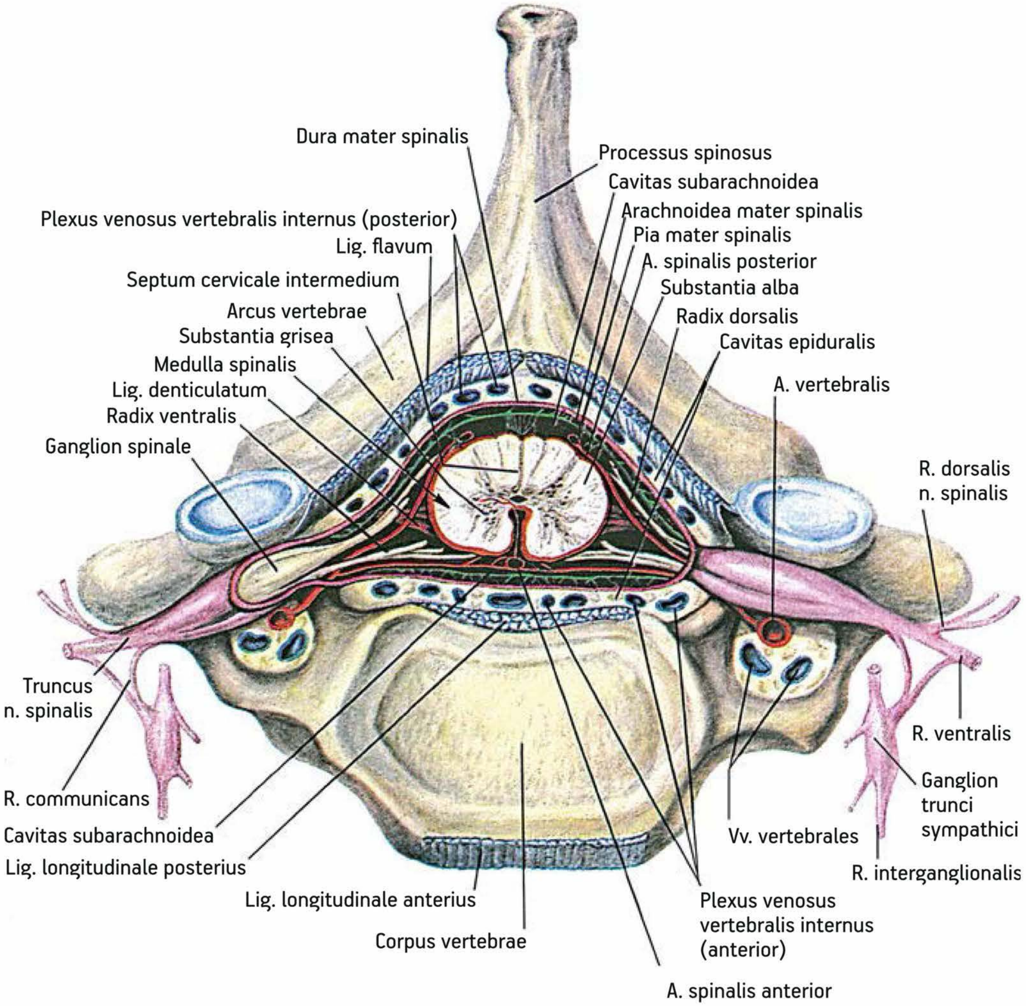


Рис. 13. Оболочки спинного мозга (meninges medullae spinalis) и их положение в позвоночном канале. *Вид сверху*

Поперечный разрез через межпозвоночный диск (хрящ) на уровне грудного отдела позвоночника

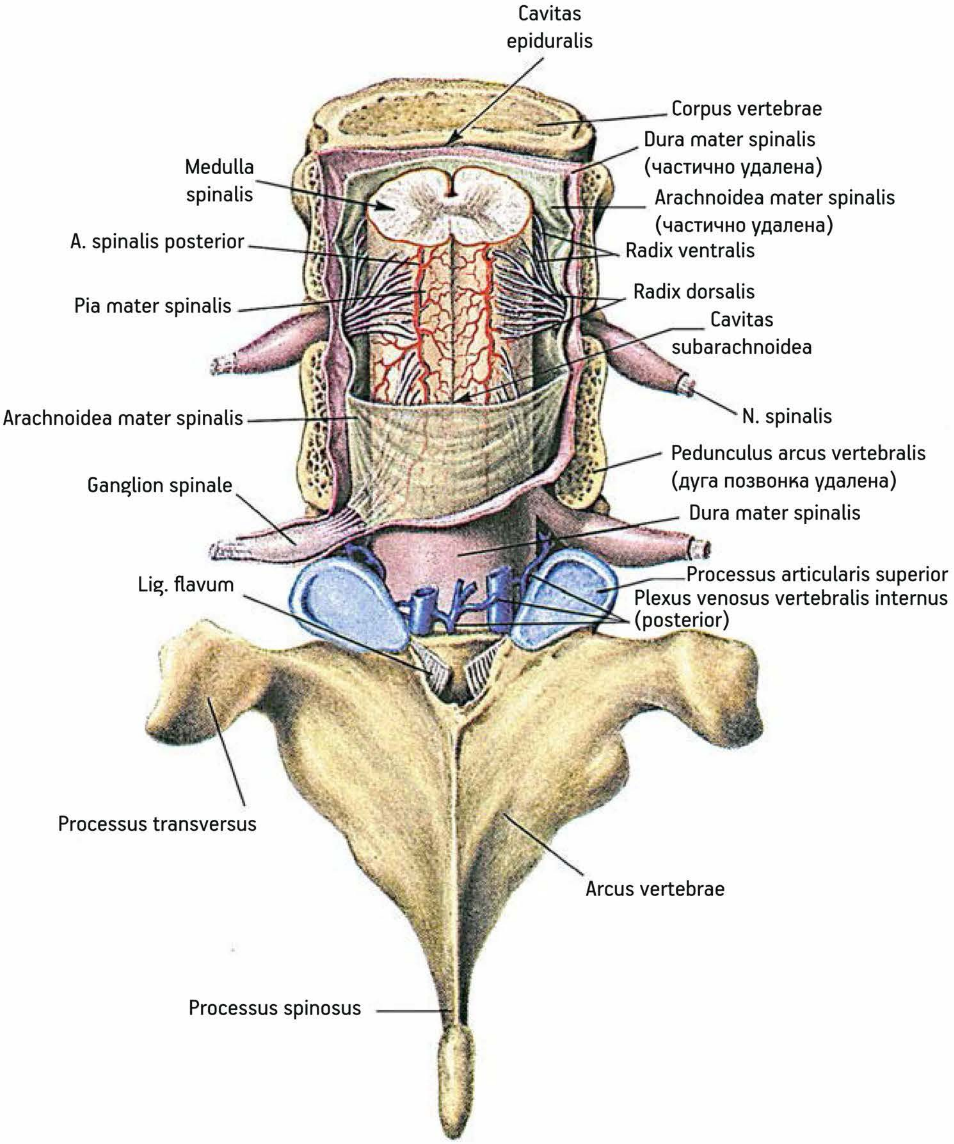


Рис. 14. Оболочки спинного мозга (meninges medullae spinalis). *Вид сзади*

Удалены дуги и остистые отростки двух верхних позвонков. Частично удалены твердая и паутинная оболочки

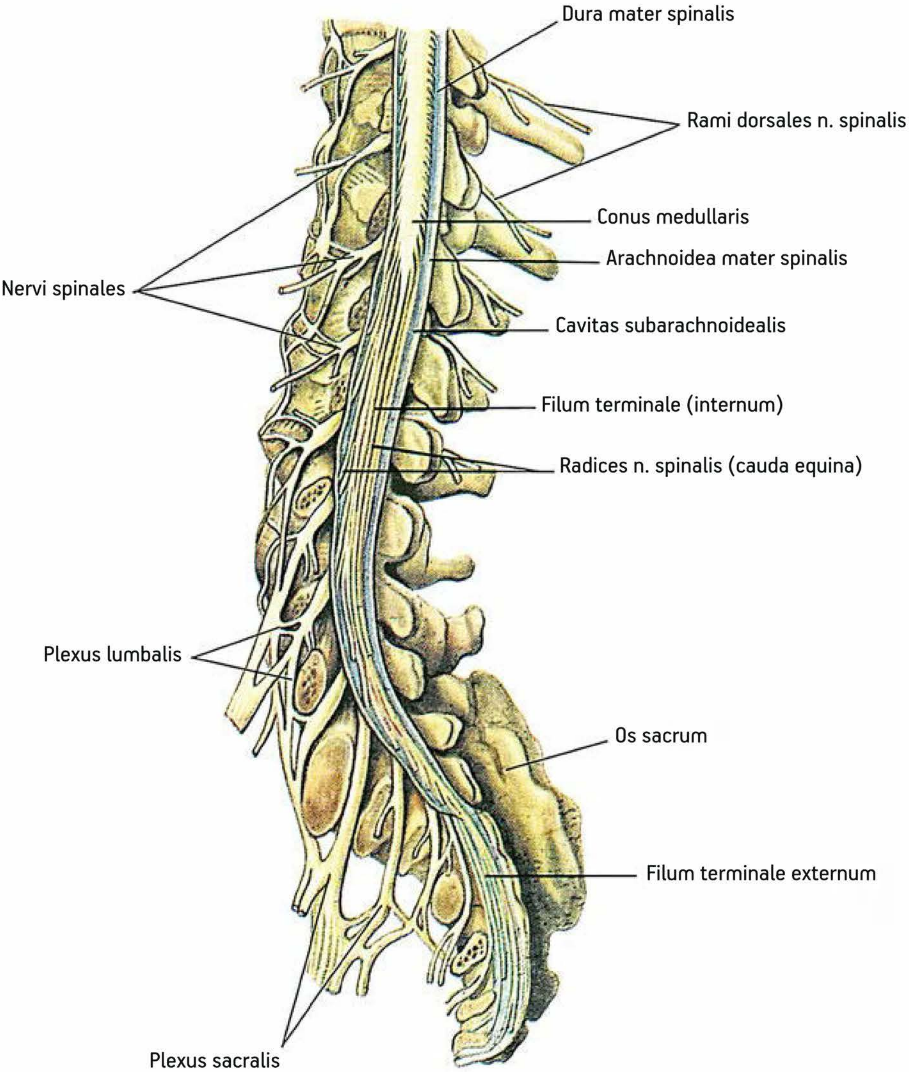
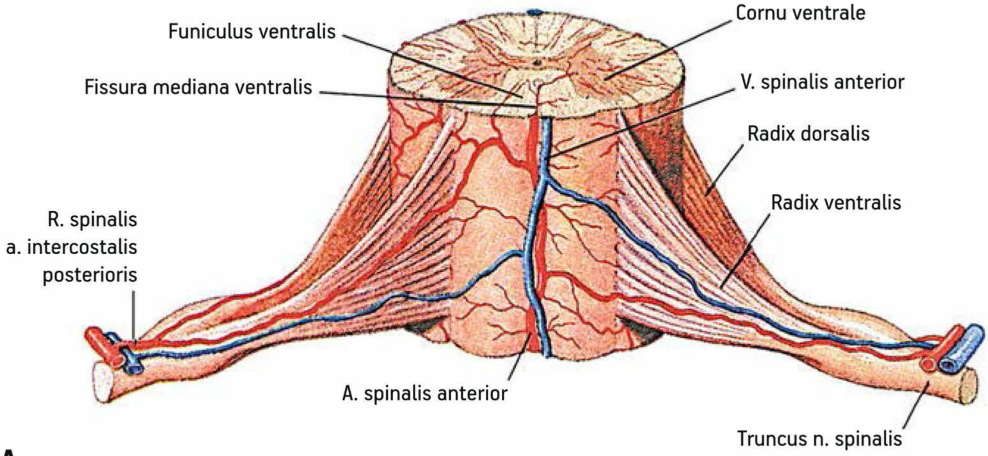
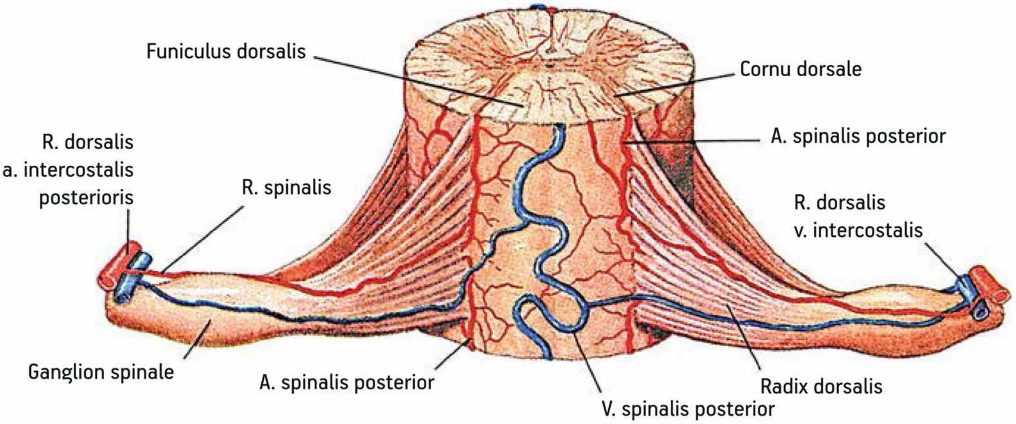


Рис. 15. Расположение оболочек спинного мозга в нижних отделах позвоночного канала. *Вид сбоку*

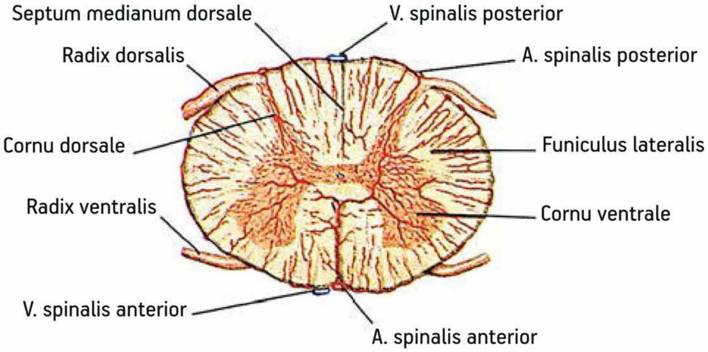
Парасагиттальный распил позвоночного столба



А



Б



В

Рис. 16. Схема кровеносных сосудов спинного мозга:

А — вид спереди; **Б** — вид сзади; **В** — вид сверху

Головной мозг

Головной мозг (encephalon), масса которого в среднем составляет 1394 г у мужчин и 1245 г у женщин, вместе с окружающими его оболочками располагается в полости мозгового отдела черепа, повторяя ее рельеф. Верхняя выпуклая поверхность головного мозга прилежит к внутренней вогнутой стороне свода черепа (*см.* рис. 17). Нижняя сторона головного мозга располагается на внутреннем основании черепа и повторяет сложный рельеф его черепных ямок (*см.* рис. 18).

У головного мозга различают пять его отделов: конечный мозг, промежуточный мозг, средний мозг, задний мозг, объединяющий мост и мозжечок, и продолговатый мозг, переходящий на уровне большого затылочного отверстия в спинной мозг. Продолговатый мозг, задний мозг и средний мозг, имеющие отличное от конечного и промежуточного мозга строение, выделяют как *ствол головного мозга* (truncus encephali). Выпуклые отделы конечного мозга, имеющие форму полушария, называют **большим мозгом** (cerebrum), а *мозжечок* (cerebellum) — малым мозгом (*см.* рис. 19).

У большого мозга выделяют два *полушария*, правое и левое (*полушарие большого мозга*, hemispherium cerebri), которые имеют крупные размеры и закрывают сверху и с боков все остальные части мозга (промежуточный мозг, ствол мозга и мозжечок) (*см.* рис. 20). Правое и левое полушария, у которых различают передний *лобный полюс* (polus frontalis) и задний *затылочный полюс* (polus occipitalis), разделены глубокой *продольной щелью большого мозга* (fissura longitudinalis cerebri). Эта щель в глубине достигает мозолистого тела, соединяющего оба полушария (*см.* рис. 17 и 19). В задних отделах головного мозга, между задней (затылочной) частью большого мозга вверху и мозжечком внизу, находится *поперечная щель большого мозга* (fissura transversa cerebri) (*см.* рис. 21). У каждого полушария большого мозга различают верхнелатеральную, медиальную и нижнюю (базальную) поверхности (*см.* рис. 22; *см.* рис. 21 и 20). На каждой поверхности видны глубокие и мелкие углубления — борозды, которые отделяют друг от друга *доли* (lobi), а также разделяют *извилины* (gyri) большого мозга. У каждого полушария различают спереди *лобную долю* (lobus frontalis), сзади — *затылочную долю* (lobus occipitalis), вверху — *теменную долю* (lobus parietalis), сбоку — *височную долю* (lobus temporalis) и в глубине латеральной борозды, между теменной долей вверху и височной долей внизу, — *островковую долю*, или *островок* (lobus insularis, s. insula) (*см.* рис. 23 и 24; *см.* рис. 17 и 19).

Нижняя поверхность (facies inferior) основания головного мозга образована вентральной стороной полушарий большого мозга, промежуточного мозга, мозжечка и ствола мозга (моста, среднего и продолговатого мозга) (*см.* рис. 18). В образовании передних отделов основания головного мозга участвует нижняя поверхность лобной доли правого и левого полушарий. На каждой лобной доле расположены *обонятельная луковица* (bulbus olfactorius) в виде небольшого утолщения и отходящий кзади *обонятельный тракт* (tractus olfactorius). Обонятельные луковицы и тракт прилежат снизу к *обонятельной борозде* (sulcus olfactorius), которая отделена от срединной продольной щели мозга узкой *прямой извилиной* (gyrus rectus) (*см.* рис. 18). К каждой из луковиц из полости носа через отверстия

в решетчатой пластинке решетчатой кости подходит 15–20 обонятельных нервов (I черепной нерв). Каждый обонятельный тракт кзади расширяется и образует *обонятельный треугольник* (trigonum olfactorium), позади которого видна небольшая площадка с многочисленными мелкими отверстиями. Это *переднее продырявленное вещество* (substantia perforata rostralis, s. anterior), через отверстия которого в толщу мозга проникают мелкие артерии. Между правым и левым продырявленным веществом расположен *зрительный перекрест* (chiasma opticum), который образован *зрительными нервами* (II черепной нерв), идущими из глазниц в полость черепа.

Кзади от зрительного перекрестка расположен *серый бугор* (tuber cinereum), который книзу суживается и переходит в воронку, соединяющуюся с гипофизом, находящимся в гипофизарной ямке клиновидной кости. Позади серого бугра лежат два округлых шаровидных образования, каждое величиной с горошину, — *сосцевидные тела* (corpora mamillaria). За сосцевидными телами находятся два косо расположенных толстых валика — *ножки мозга* (pedunculi cerebri). Между ножками мозга (позади сосцевидных тел) имеется небольшое углубление — *межножковая ямка* (fossa interpeduncularis), дно которой образует *заднее продырявленное вещество* (substantia perforata interpeduncularis, s. posterior). На дне межножковой ямки, в продырявленном веществе, видны многочисленные отверстия, через которые в мозг проходят мелкие артерии. На медиальной стороне правой и левой ножек мозга имеется борозда, из которой выходит *глазодвигательный нерв* (III черепной нерв) соответствующей стороны. С латеральной стороны каждую ножку мозга огибает *блоковый нерв* (IV черепной нерв), который выходит на дорсальной стороне среднего мозга и проходит на его вентральную сторону. Ножки мозга кзади уходят в утолщенный поперечно расположенный валик — *мост* (pons) мозга. На поверхности (нижней) моста видна продольная *базилярная* (основная) *борозда* (sulcus basilaris), к которой прилежит одноименная (базилярная) артерия. С каждой стороны от моста в латеральном направлении отходит к мозжечку толстый валик — *средняя мозжечковая ножка* (pedunculus cerebellaris medius). На латеральной стороне моста, у начала мозжечковой ножки, с каждой стороны выходят корешки *тройничного нерва* (V черепной нерв). Позади моста располагается продолговатый мозг, более толстый возле моста и суживающийся кзади. На границе между мостом и продолговатым мозгом из глубокой поперечной *бульбарно-мостовой борозды* (sulcus bulbopontinus) с каждой стороны выходят один за другим *отводящий нерв* (VI черепной нерв), *лицевой* и *преддверно-улитковый нервы* (VII и VIII черепные нервы).

На нижней стороне продолговатого мозга видна *продольная срединная щель* (fissura mediana ventralis, s. anterior), по сторонам от которой находятся продольные валики, правая и левая *пирамиды* продолговатого мозга [pyramides dextra et sinistra (medullae oblongatae)]. Латеральнее каждой пирамиды располагается овоидной формы возвышение — *олива* (oliva). В борозде между пирамидой и оливой из продолговатого мозга выходят корешки *подъязычного нерва* (XII черепной нерв). А кзади от оливы из мозга один за другим выходят корешки *языкоглоточного нерва* (IX черепной нерв), *блуждающего нерва* (X черепной нерв) и *добавочного нерва* (XI черепной нерв).

На **медиальной поверхности** (facies medialis) полушария большого мозга

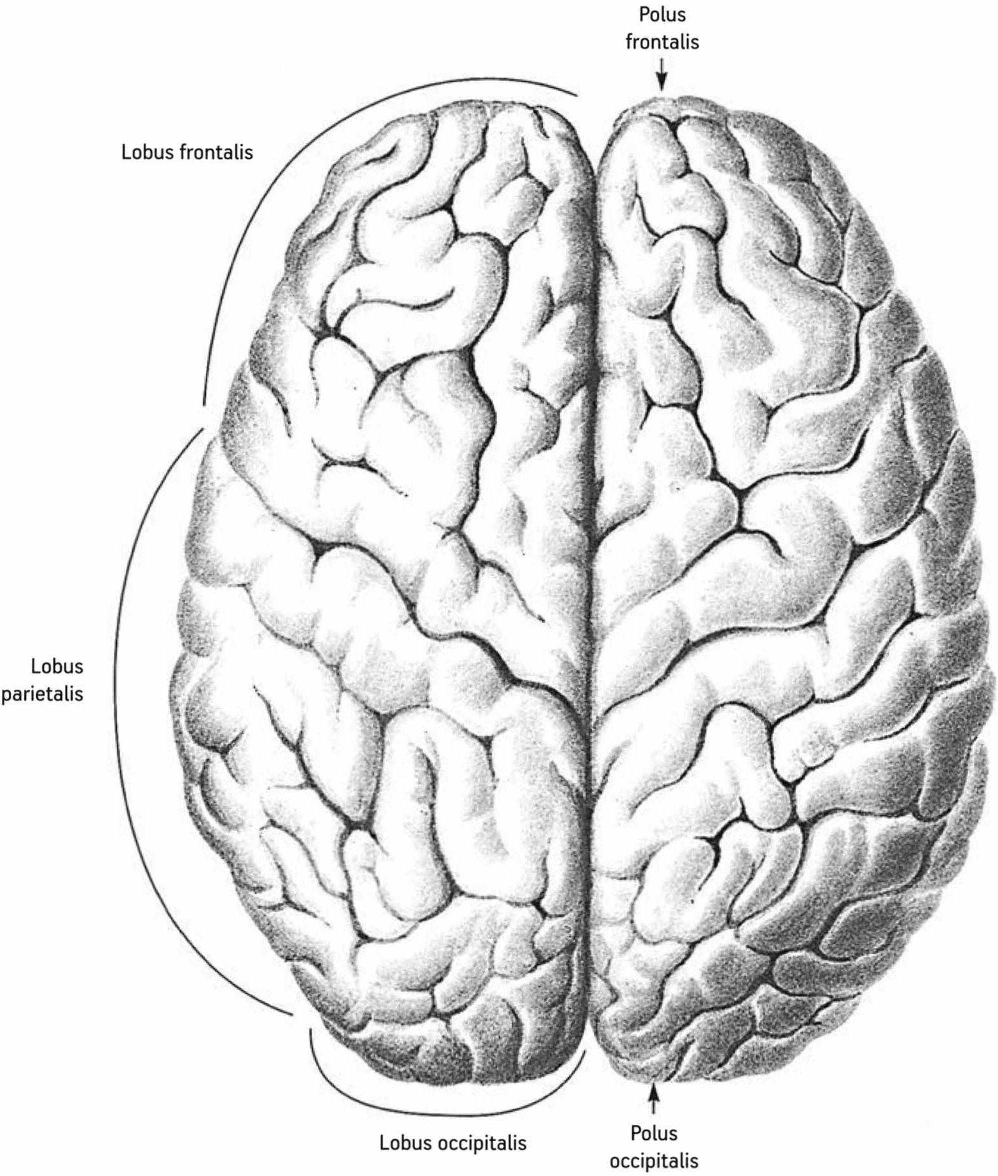


Рис. 17. Головной мозг (encephalon). *Вид сверху*

Оболочки мозга удалены

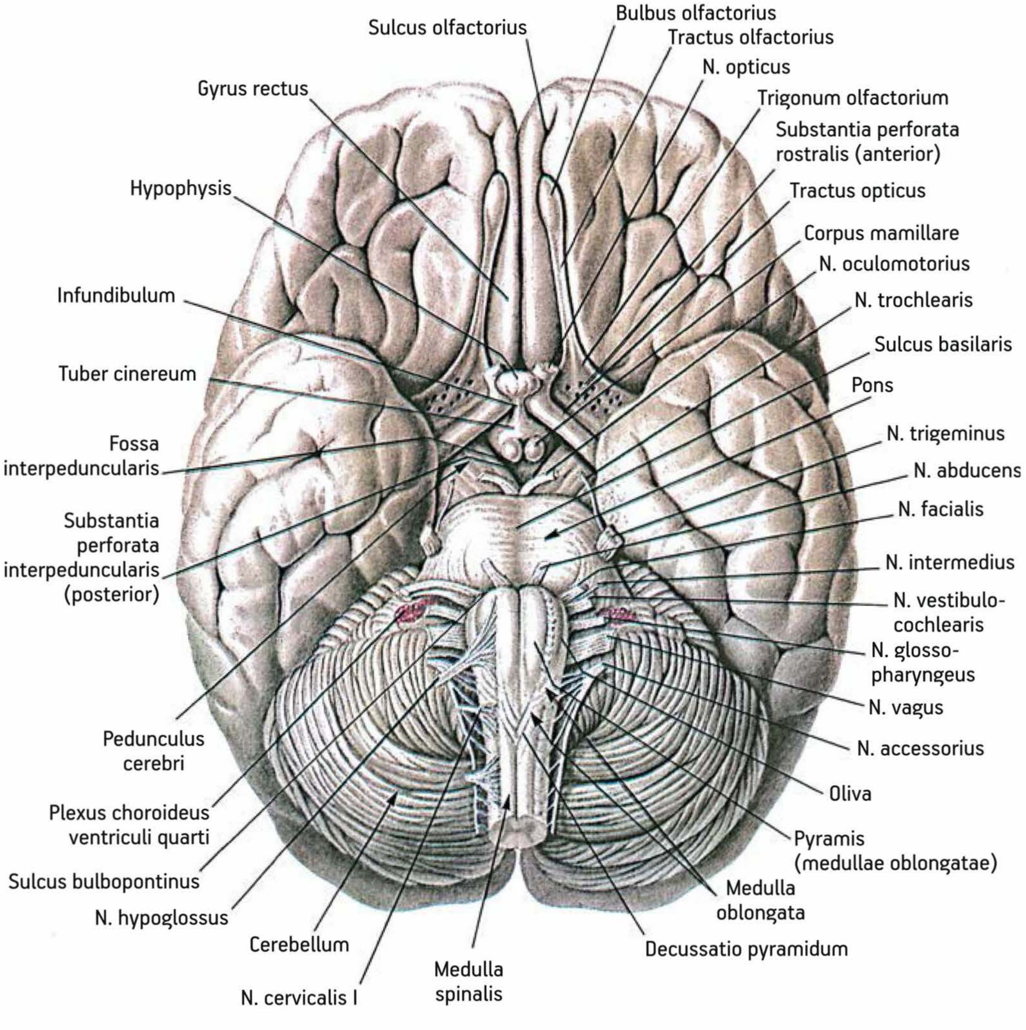


Рис. 18. Головной мозг (encephalon). *Вид снизу*

Оболочки мозга удалены

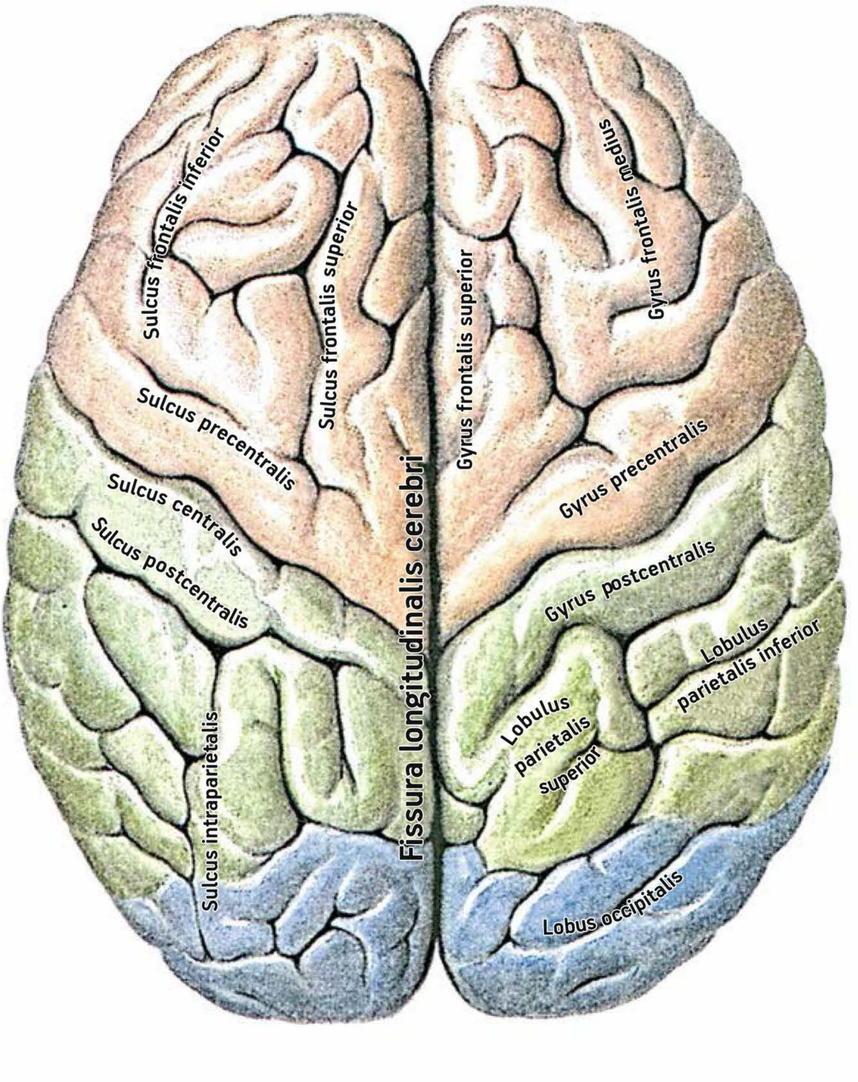


Рис. 19. Большой мозг (cerebrum), правое и левое его полушария (hemispherium dextrum et hemispherium sinistrum), разделенные продольной щелью большого мозга. *Вид сверху*

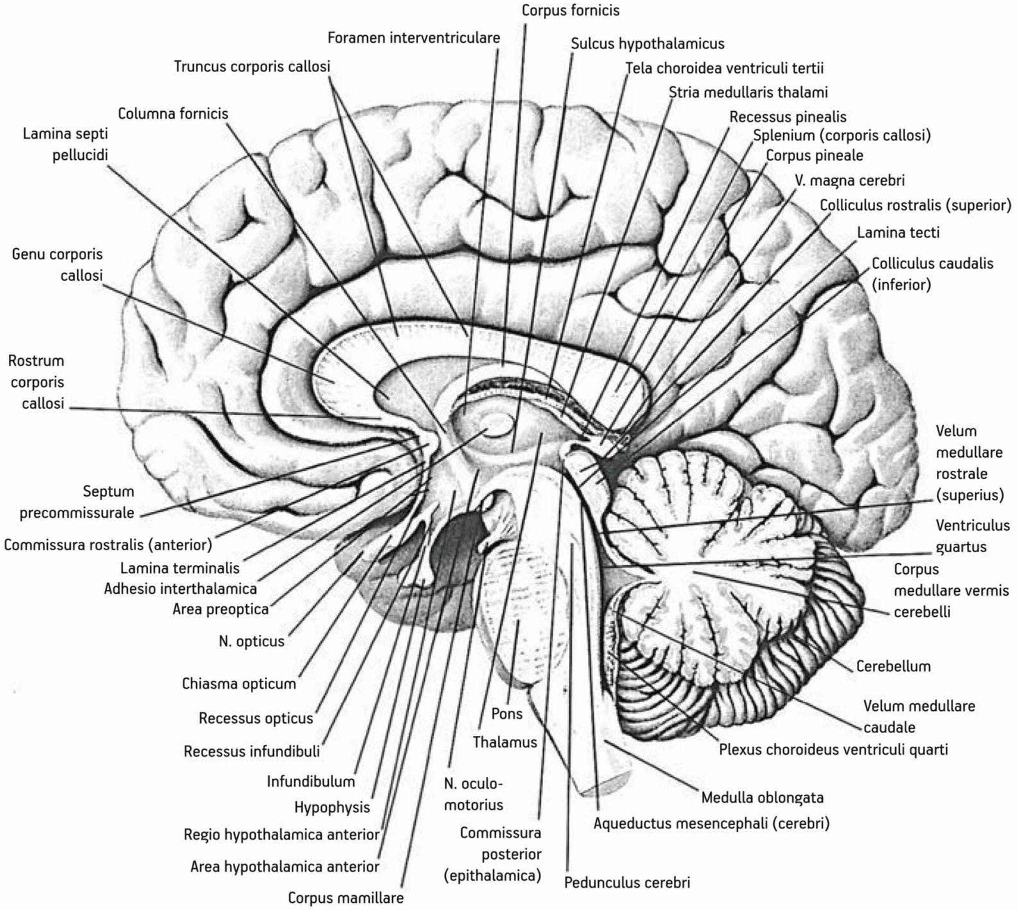


Рис. 20. Полушарие большого мозга (hemispherium cerebri), правое, и расположенные под ним промежуточный мозг, мозжечок и ствол мозга

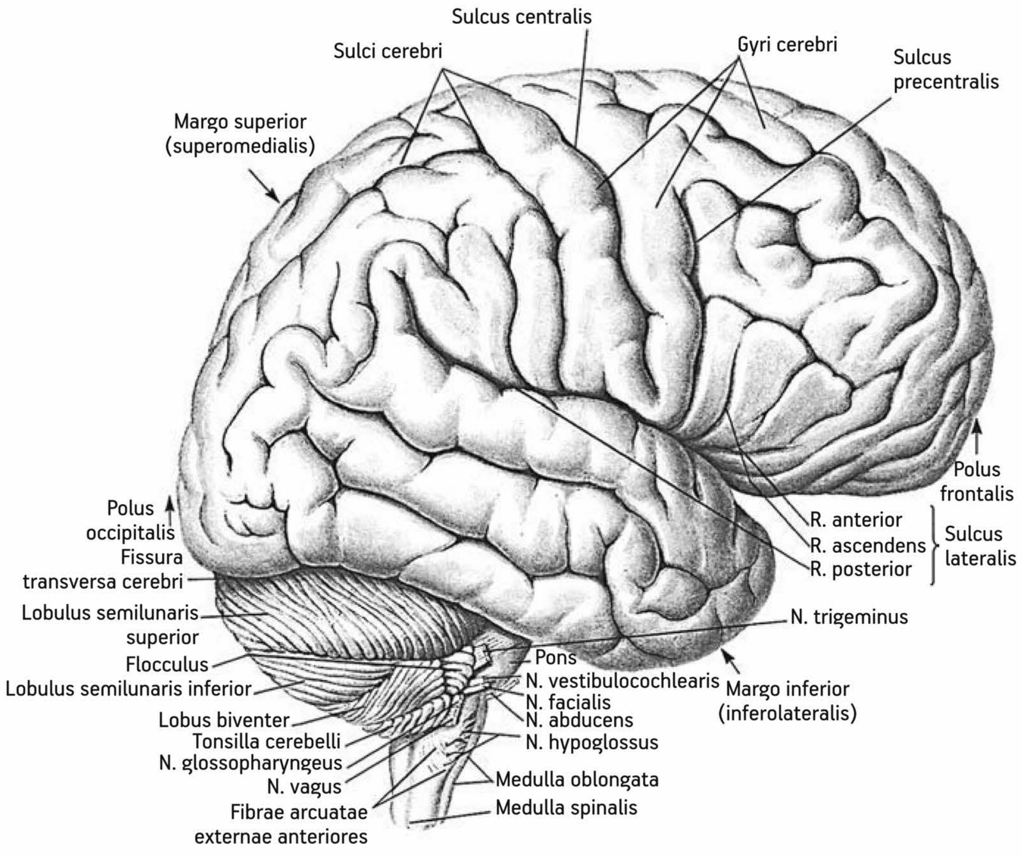


Рис. 21. Правое полушарие большого мозга (hemispherium cerebri dextrum) и мозжечок (cerebellum), разделенные поперечной щелью большого мозга. *Вид сбоку* (*справа*)

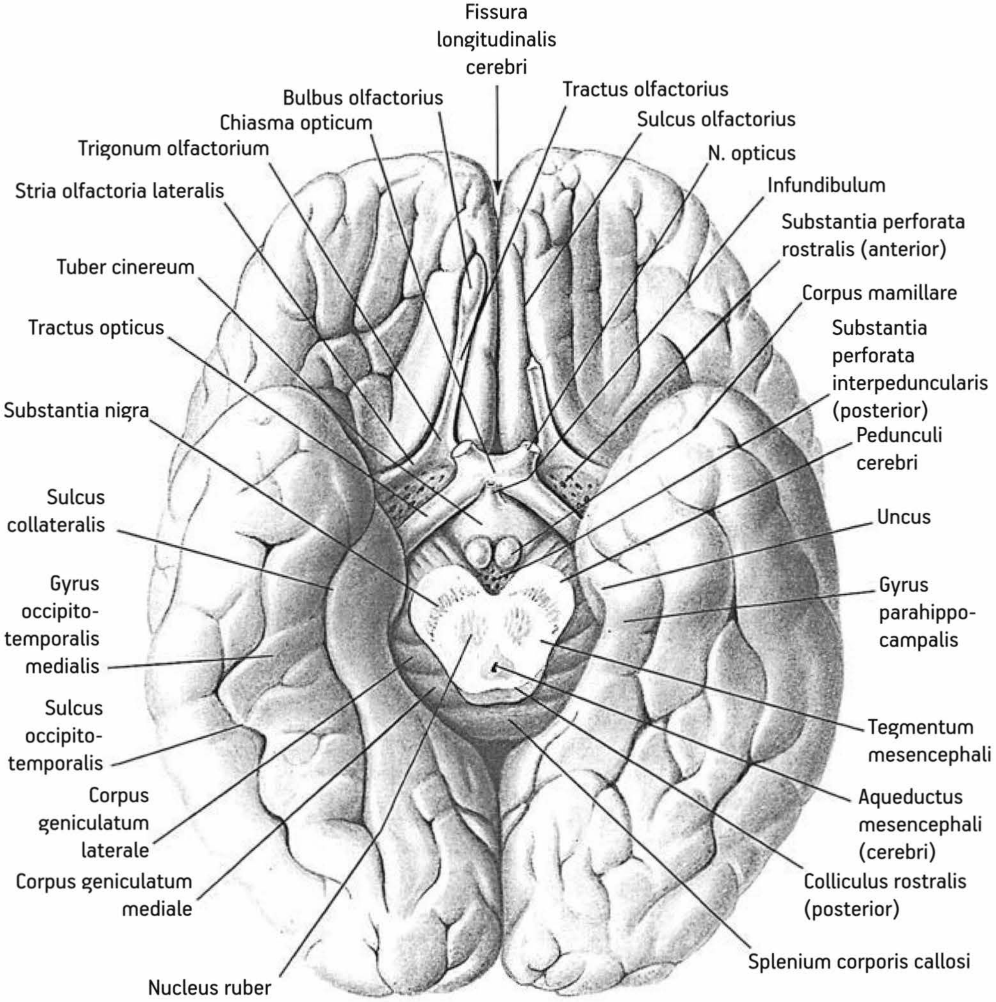


Рис. 22. Нижняя поверхность полушарий большого мозга. *Вид снизу*

Часть ствола мозга и мозжечок удалены

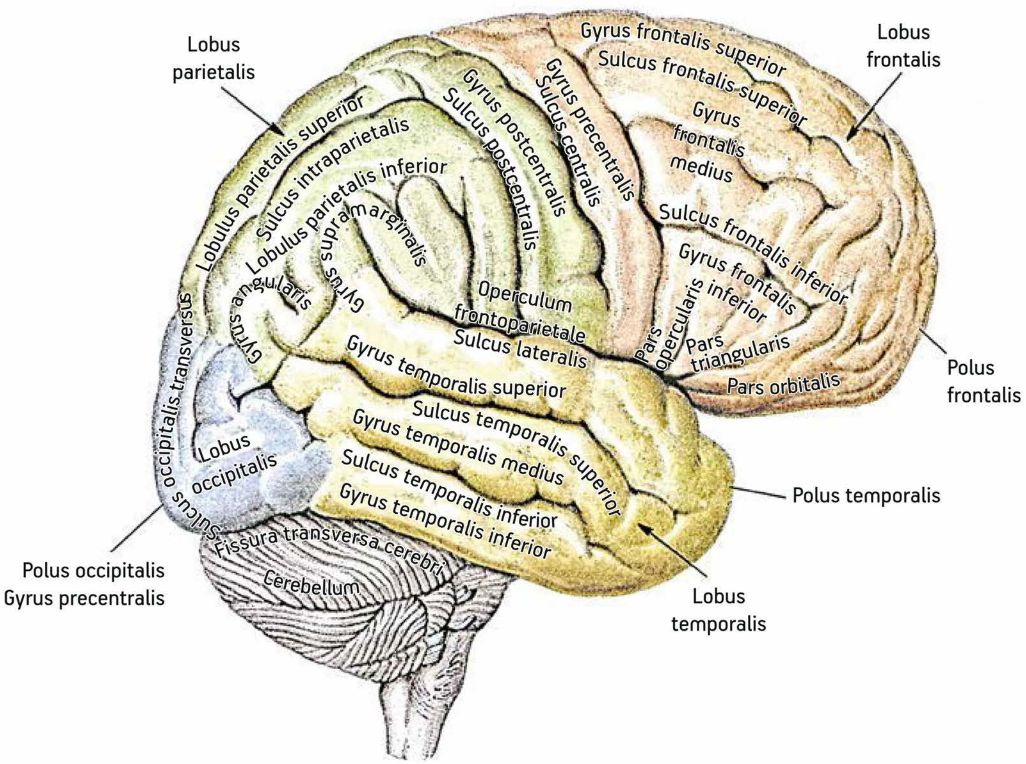


Рис. 23. Доли большого мозга, борозды и извилины на латеральной стороне правого полушария. *Вид сбоку (справа)*

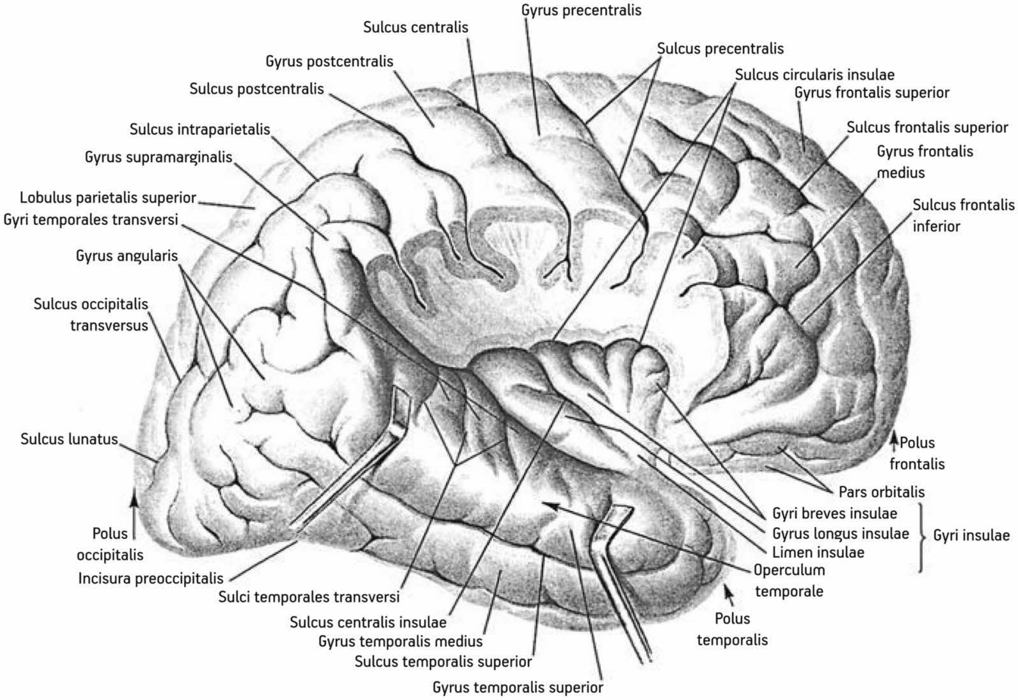


Рис. 24. Островковая доля, или островок (lobus insularis, s. insula). *Вид сбоку (справа)*

(на срединном сагиттальном разрезе) видно *мозолистое тело* (corpus callosum), а над ним глубокая *борозда мозолистого тела* (sulcus corporis callosi) (*см.* рис. 25; *см.* рис. 20). Эта борозда отделяет лобную, теменную и затылочную доли от мозолистого тела. *Мозолистое тело* (corpus callosum) толстое, плотное, состоит из поперечно ориентированных нервных волокон, которые участвуют в образовании комиссуральных путей, соединяющих одинаковые функциональные центры правой и левой половин (полушарий) большого мозга (*см.* рис. 20 и 25). У мозолистого тела различают его среднюю часть — *ствол* (truncus corporis callosi), который кпереди переходит в *колено* (genu corporis callosi), а сзади — в утолщенный *валик* (splenium corporis callosi). Колено мозолистого тела круто изгибается вниз и кзади, суживается и переходит в *клюв мозолистого тела* (rostrum corporis callosi), который продолжается вниз в виде тонкой *концевой пластинки* (lamina terminalis), срастающейся внизу с передней стороной зрительного перекреста. Под мозолистым телом находятся две тонкие пластинки — *свод мозга* (fornix cerebri). Свод мозга состоит из двух пластинок, изогнутых в виде дуги, открытой книзу (*см.* рис. 25). У свода мозга различают тело свода, ножки свода, ленту свода, столб свода, а также спайку свода. *Тело свода* (corpus fornicis) занимает верхнюю (среднюю) часть свода, которая кзади продолжается в *ножку свода* (crus fornicis), прилежащую снизу к мозолистому телу и срастающуюся с ним. Ножка свода уходит латерально и вниз в нижний рог бокового желудочка своей стороны и переходит в уплощенную *ленту свода* (taenia fornicis), срастающуюся с гиппокампом (*см.* рис. 26 и 27). Свободный край ленты свода, к которому прикрепляется сосудистое сплетение бокового желудочка, называют *бахромой гиппокампа* (fimbria hippocampi). Между правой и левой дугами (тяжами) свода на уровне его ножек расположены поперечно ориентированные волокна, образующие *спайку свода* (commissura fornicis), в которой проходят комиссуральные проводящие пути. Тело свода идет вперед, круто изгибается вниз и продолжается в округлый *столб свода* (columna fornicis). Правый и левый столбы заканчиваются в правом и левом сосцевидных телах промежуточного мозга (*см.* рис. 28; *см.* рис. 26 и 27).

Кпереди от столбов свода в сагиттальной плоскости в сторону колена, клюва и передних отделов ствола мозолистого тела проходят две параллельные *пластинки прозрачной перегородки* (laminae septi pellucidi) (*см.* рис. 28). Между этими пластинками имеется узкая щелевидная *полость прозрачной перегородки* (cavum septi pellucidi), содержащая прозрачную жидкость.

Книзу от ствола мозга находятся структуры промежуточного мозга: таламус, гипоталамус, эпиталамическая спайка (*см.* рис. 20), а позади него расположены ствол мозга (средний мозг, мост и продолговатый мозг) и мозжечок. Книзу от тела свода мозга и позади столба свода на срединном разрезе головного мозга видна медиальная поверхность *таламуса* (thalamus), принадлежащего промежуточному мозгу и образующего на целом мозге латеральную стенку *III желудочка* (ventriculus tertius), являющегося полостью промежуточного мозга. На медиальной поверхности каждого таламуса имеется овальное по форме *межталамическое сращение* (adhesio interthalamica). Между передним концом таламуса сзади и столбом свода спереди находится *межжелудочковое отверстие* (foramen interventriculare). Это

отверстие сообщает полость III желудочка с боковым желудочком, расположенным в полушарии большого мозга. Книзу от таламуса находится *гипоталамическая борозда* (sulcus hypothalamicus), являющаяся границей между таламусом вверху и *гипоталамусом* (hypothalamus) внизу.

К *гипоталамусу* (hypothalamus) относят серый бугор, воронку и сосцевидные тела. Сверху и сзади от таламуса, под валиком мозолистого тела, расположено *шишковидное тело* (corpus pineale), или эпифиз мозга, являющееся железой внутренней секреции. Спереди шишковидное тело соединяется с поперечно ориентированной эпиталамической спайкой.

Кзади от промежуточного мозга находятся структуры среднего мозга, в состав которых входит *крыша среднего мозга* (tectum mesencephalicum), на которой лежит шишковидное тело. У крыши среднего мозга, или пластинки четверохолмия, имеются *верхние* и *нижние холмики* (colliculi superiores et inferiores). Вентральнее крыши среднего мозга расположены *ножки мозга* (pedunculi cerebri).

Между крышей среднего мозга вверху и ножками мозга внизу проходит щелевидный по форме *водопровод среднего мозга* (aqueductus mesencephali), который соединяет полость III желудочка, находящуюся кпереди от среднего мозга, с полостью *IV желудочка* (ventriculus quartus), являющегося полостью моста, продолговатого мозга и мозжечка, располагающихся кзади от среднего мозга (*см.* рис. 20). Дно IV желудочка образовано дорсальной поверхностью моста и продолговатого мозга. Тонкая пластинка белого вещества, идущая от крыши среднего мозга к мозжечку, получила название *верхнего мозгового паруса* (velum medullare rostrale [superius]). От нижней поверхности мозжечка кзади, к продолговатому мозгу идет также тонкая пластинка — *нижний мозговой парус* (velum medullare caudale [inferius]).

Конечный мозг

Конечный мозг (telencephalon) является наиболее крупной частью головного мозга по сравнению с другими его частями (*см.* рис. 29). Он состоит из двух полушарий (правого и левого), разделенных продольной щелью большого мозга (*см.* рис. 17 и 19) и соединяющихся при помощи мозолистого тела, передней и задней спаек и спайки свода (*см.* рис. 20). Полостями конечного мозга являются правый и левый боковые желудочки, располагающиеся в соответствующих полушариях. *Полушарие конечного мозга* (hemispherium cerebrale) состоит из наружного покрова — *коры большого мозга* (cortex cerebri), или *плаща* (pallium), и расположенного глубже белого вещества. В глубине белого вещества расположены компактные скопления серого вещества — *базальные* (*подкорковые*) *ядра* (nuclei basales). Граница между конечным и промежуточным мозгом проходит в области внутренней капсулы, прилегающей с латеральной стороны к таламусу промежуточного мозга.

У каждого полушария большого мозга различают верхнелатеральную, медиальную и нижнюю поверхности. *Верхнелатеральная поверхность* (facies superolateralis) выпуклая (*см.* рис. 19 и 21), *медиальная поверхность* (facies medialis) уплощена и обращена к соседнему полушарию (*см.* рис. 20 и 25). *Нижняя поверхность* (facies inferior) имеет наиболее сложный рельеф, соответствующий неровностям внутреннего основания черепа (*см.* рис. 18). Поверхности полушарий отделены друг от друга *верхним*, *нижнелатеральным* и *нижнемедиальным краями большого мозга* (margo superior,

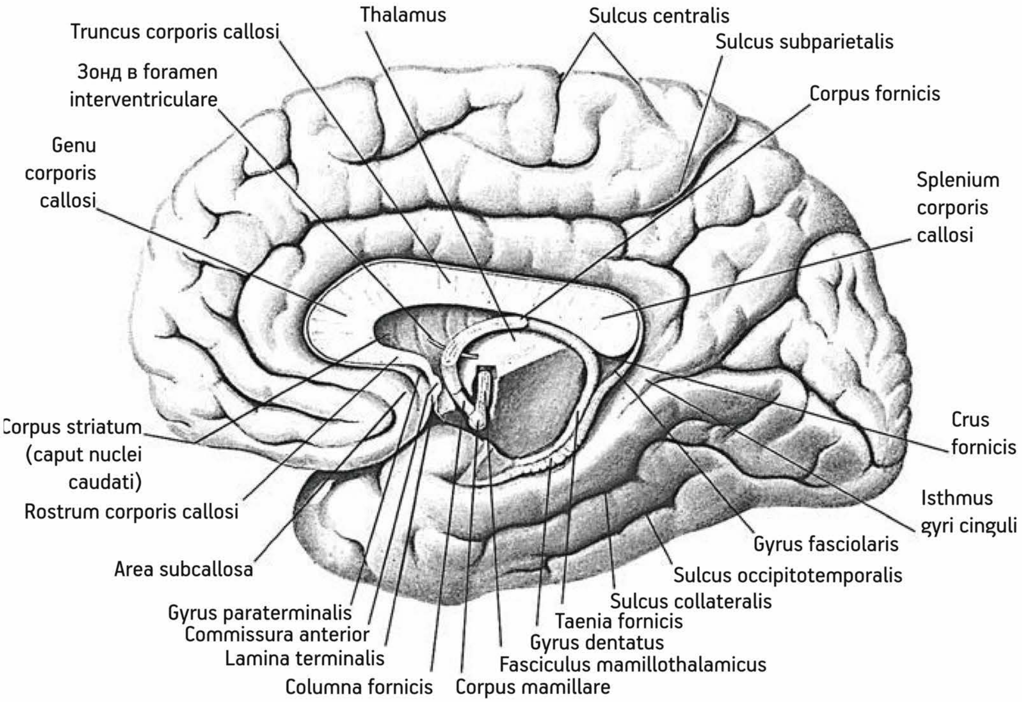


Рис. 25. Медиальная поверхность полушария большого мозга, правого. Мозолистое тело (corpus callosum) и свод мозга (fornix). *Вид с медиальной стороны*

Часть промежуточного мозга, ствол мозга и мозжечок удалены

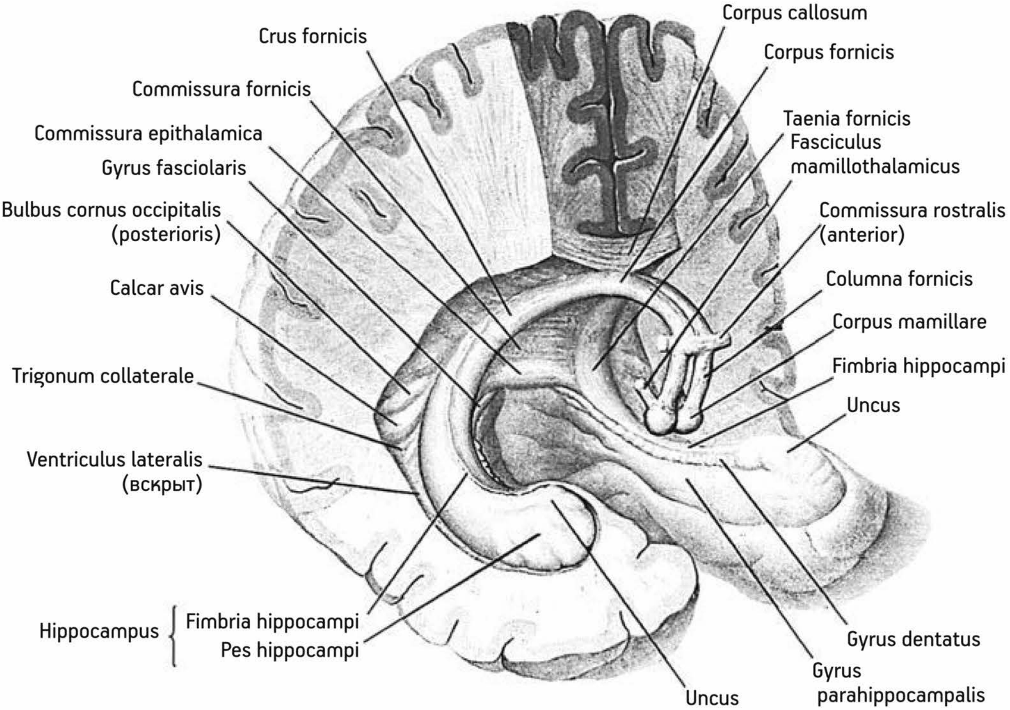


Рис. 26. Свод мозга (fornix) и гиппокамп (hippocampus). *Вид сверху и справа*

Часть правого полушария большого мозга удалена, нижний рог бокового желудочка вскрыт

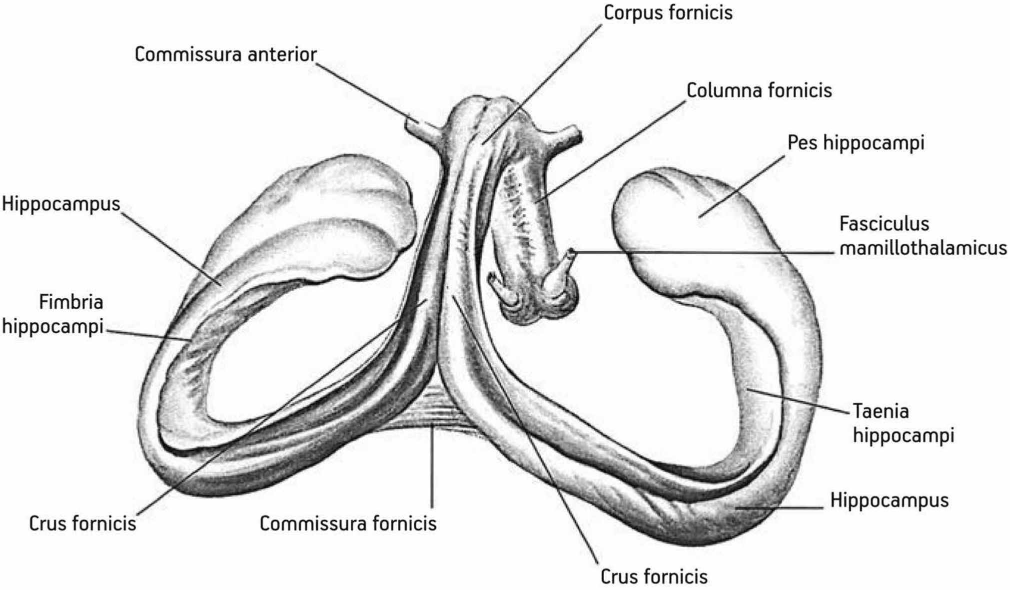


Рис. 27. Свод мозга (fornix), схема. *Вид сверху*

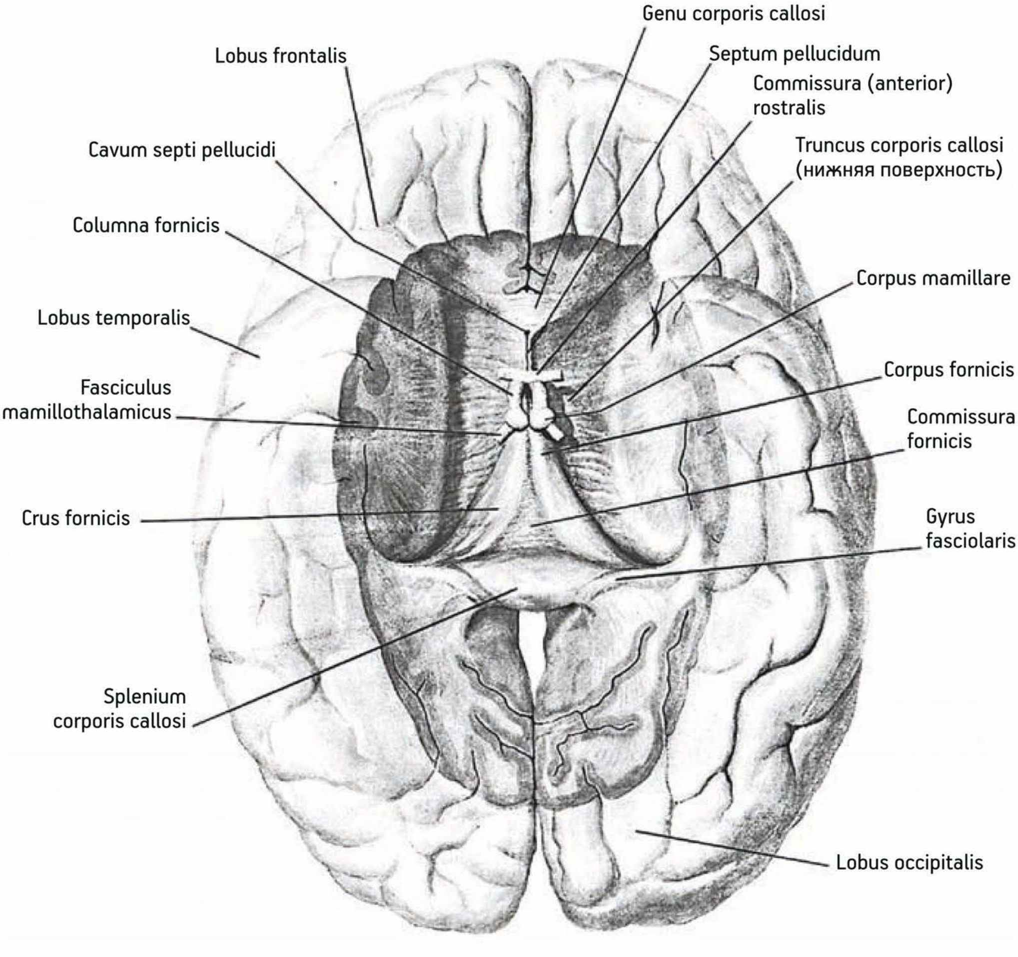


Рис. 28. Свод мозга (fornix). *Вид снизу.*

Ствол мозга, промежуточный мозг, нижнемедиальные отделы лобных, височных и затылочных долей большого мозга удалены

margo inferolateralis, margo inferomedialis). Наиболее выступающие кпереди и кзади отделы полушарий называются полюсами. Различают *лобный*, *затылочный* и *височный полюса* (polus frontalis, polus occipitalis, polus temporalis). На поверхности полушарий определяются различной глубины *борозды* (sulci), которые разделяют продольные возвышения — *извилины* (gyri), имеющие неодинаковые протяженность и форму.

Верхнелатеральная поверхность полушария образована лобной, теменной, затылочной и височной долями большого мозга. Передняя часть этой поверхности образована *лобной долей* (lobus frontalis) (*см.* рис. 21 и 23). Впереди у этой доли находится *лобный полюс* (polus frontalis), сзади эта доля ограничена центральной бороздой, снизу — латеральной бороздой, которая проходит спереди назад и кверху и заканчивается в пределах теменной доли. *Центральная борозда* (sulcus centralis) располагается во фронтальной плоскости. Начинается эта борозда на верхнем крае полушария, идет вниз по верхнелатеральной его стороне и заканчивается возле латеральной борозды. Кпереди от центральной борозды, почти параллельно ей, проходит *предцентральная борозда* (sulcus precentralis), которая иногда прерывается в средней части и состоит из двух самостоятельных вертикальных борозд. От предцентральной борозды вперед, в сторону лобного полюса, уходят *верхняя* и *нижняя лобные борозды* (sulcus frontalis superior et sulcus frontalis inferior). Центральная и предцентральная борозды ограничивают *предцентральную извилину* (gyrus precentralis), в коре которой находится корковый двигательный центр. Над верхней лобной бороздой располагается *верхняя лобная извилина* (gyrus frontalis superior), занимающая верхние отделы лобной доли. Между верхней и нижней лобными бороздами находится *средняя лобная извилина* (gyrus frontalis medius). Под нижней лобной бороздой располагается *нижняя лобная извилина* (gyrus frontalis inferior). В эту извилину снизу вдаются две короткие борозды: *восходящая ветвь* (r. ascendens) и *передняя ветвь* (r. anterior). Эти короткие борозды разделяют нижний отдел нижней лобной извилины на три части (покрышечную, треугольную, глазничную). *Покрышечная часть* (pars opercularis), или *лобная покрышка* (operculum frontale), находится между восходящей ветвью и нижним отделом предцентральной борозды. *Треугольная часть* (pars triangularis) располагается кпереди от покрышечной части, между восходящей ветвью сзади и передней ветвью спереди. *Глазничная часть* (pars orbitalis) лежит кпереди от передней ветви и продолжается на нижнюю поверхность лобной доли. В этом месте латеральная борозда расширяется и образует *латеральную ямку большого мозга* (fossa lateralis cerebri).

Позади центральной борозды находится *теменная доля* (lobus parietalis). Задней границей этой доли является *теменно-затылочная борозда* (sulcus parietooccipitalis), хорошо выраженная на медиальной поверхности полушария. Нижней границей теменной доли служит задняя часть латеральной борозды. В передней части теменной доли, почти параллельно и кзади от центральной борозды, вертикально проходит *постцентральная борозда* (sulcus postcentralis). От этой борозды кзади отходит *внутритеменная борозда* (sulcus intraparietalis), которая достигает затылочной доли мозга и соединяется с поперечной затылочной бороздой. Между центральной и постцентральной бороздами находится

постцентральная извилина (gyrus postcentralis), которая является центром общей чувствительности. Кверху от внутритеменной борозды располагается *верхняя теменная долька* (lobulus parietalis superior), состоящая из нескольких коротких извилин, разделенных мелкими бороздами. Под внутритеменной бороздой находится *нижняя теменная долька* (lobulus parietalis inferior), в которую снизу входит конечная часть латеральной борозды и верхней височной борозды, идущей из височной доли мозга. Эти борозды разделяют нижнюю часть нижней теменной дольки на небольшие изогнутые извилины (*см.* рис. 23). В составе нижней теменной дольки различают *надкраевую извилину* (gyrus supramarginalis) и *угловую извилину* (gyrus angularis). Надкраевая извилина охватывает конец латеральной борозды, угловая — конец верхней височной борозды. Нижний отдел нижней теменной дольки и находящиеся кпереди от нее нижние части постцентральной и предцентральной извилин нависают над островковой долей, закрывая ее с латеральной стороны, и образуют *лобно-теменную покрышку* островка (operculum frontoparietale).

Затылочная доля (lobus occipitalis) находится позади теменно-затылочной борозды и ее условного продолжения на верхнелатеральной поверхности полушария большого мозга. Спереди и снизу границей между затылочной и височной долями полушария большого мозга служит *предзатылочная вырезка* (incisura preoccipitalis) (*см.* рис. 24). Борозды и извилины затылочной доли обычно короткие, их положение, длина и направление очень вариабельны. Наиболее заметной является *поперечная затылочная борозда* (sulcus occipitalis transversus), которая впереди соединяется с внутритеменной бороздой, и *полулунная борозда* (sulcus lunatus), расположенная ближе к затылочному полюсу полушария (*см.* рис. 24).

Височная доля (lobus temporalis) занимает нижнелатеральные отделы полушария большого мозга. Эта доля отделена от лобной и теменной долей длинной латеральной бороздой, которая задневерхней своей частью уходит в нижнюю дольку теменной доли полушария, а в передней своей части расширена и образует *латеральную ямку большого мозга* (fossa lateralis cerebri) (*см.* рис. 21 и 23). Верхний край височной доли, прилежащий к латеральной борозде, образует *височную покрышку* (operculum temporale), которая прикрывает с латеральной стороны островковую долю. Впереди височная доля заканчивается *височным полюсом* (polus temporalis), от которого кзади идет *верхняя височная борозда* (sulcus temporalis superior), которая расположена параллельно латеральной борозде и заканчивается в нижней части теменной дольки, в угловой извилине. Под верхней височной бороздой, также кзади, проходит более короткая *нижняя височная борозда* (sulcus temporalis inferior), заканчивающаяся в задней части височной доли (*см.* рис. 23). Между латеральной и верхней височной бороздами располагается *верхняя височная извилина* (gyrus temporalis superior). На верхней стороне верхней височной извилины со стороны латеральной борозды имеются *поперечные височные извилины* (gyri temporales transversi). Эти извилины разделены мелкими *поперечными височными бороздами* (sulci temporales transversi) (*см.* рис. 24). В области этих поперечных извилин находится корковый центр слуха. Верхняя и нижняя височные борозды ограничивают *среднюю височную извилину* (gyrus temporalis medius). Под нижней височной бороздой находится

нижняя височная извилина (gyrus temporalis inferior). Задний конец нижней височной извилины продолжается в затылочную долю полушария большого мозга.

Островковая доля, или *островок* (lobus insularis, s. insula), находится в глубине латеральной ямки большого мозга. Островок закрыт с латеральной стороны нижними отделами лобной и теменной долей (сверху) и верхними отделами височной доли снизу. Увидеть островок можно, только удалив или раздвинув прикрывающие его участки лобной, теменной и височной долей (*см.* рис. 24). По периферии островок ограничен *круговой бороздой островка* (sulcus circularis insulae). Нижнепередняя часть островка утолщена, не имеет борозд и называется *порогом островка* (limen insulae). У островка выделяют переднюю и заднюю части, которые разделяет *центральная борозда островка* (sulcus centralis insulae), идущая внизу вверх и кзади. В передней части островка имеется несколько *коротких извилин* (gyri breves insulae). Заднюю часть островка образует одна *длинная извилина* (gyrus longus insulae).

Медиальная поверхность полушария большого мозга образована лобной, теменной и затылочной долями большого мозга (*см.* рис. 30; *см.* рис. 20 и 25). Кпереди от верхней части центральной борозды находится лобная доля. Между центральной бороздой спереди и теменно-затылочной бороздой сзади расположена теменная доля. Кзади от глубокой теменно-затылочной борозды находится затылочная доля.

Внизу, под извилинами лобной и теменной долей, находится *мозолистое тело* (corpus callosum), ориентированное в переднезаднем направлении. Над мозолистым телом проходит *борозда мозолистого тела* (sulcus corporis callosi), которая в задней своей части огибает валик мозолистого тела, идет вниз и переходит в борозду гиппокампа (*гиппокампальную борозду*, sulcus hippocampi, s. hippocampalis). Над бороздой мозолистого тела расположена *поясная извилина* (gyrus cinguli, s. cingulatus). Кзади от валика мозолистого тела поясная извилина суживается, круто изгибается книзу и образует *перешеек поясной извилины* (isthmus gyri cinguli, s. cingulati). Этот перешеек идет вниз и вперед и переходит в широкую *парагиппокампальную извилину* (gyrus parahippocampalis) (*см.* рис. 25 и 30). Поясная извилина, перешеек и парагиппокампальная извилина вместе образуют длинную, изогнутую книзу *сводчатую извилину* (gyrus fornicatus), огибающую спереди, сверху и сзади мозолистое тело. В глубине парагиппокампальной борозды располагается в виде тонкой полоски *зубчатая извилина* (gyrus dentatus), которая на своей свободной поверхности имеет вырезки и бугорки (*см.* рис. 25 и 30). Возле валика мозолистого тела зубчатая извилина переходит в тонкую полоску серого вещества (*серый покров*, indusium griseum), покрывающую сверху мозолистое тело. У этого серого покрова имеются утолщенные продольные участки — *медиальная продольная полоска* (stria longitudinalis medialis) и *латеральная продольная полоска* (stria longitudinalis lateralis) (*см.* рис. 31).

Над поясной извилиной проходит *поясная борозда* (sulcus cinguli), которая начинается кпереди от клюва мозолистого тела, идет вверх и кзади, заканчиваясь над валиком мозолистого тела как *подтеменная борозда* (sulcus subparietalis).

Кпереди от центральной борозды расположена медиальная поверхность верхней лобной извилины. Спереди и сзади от предцентральной борозды располагается *парацентральная долька* (lobulus

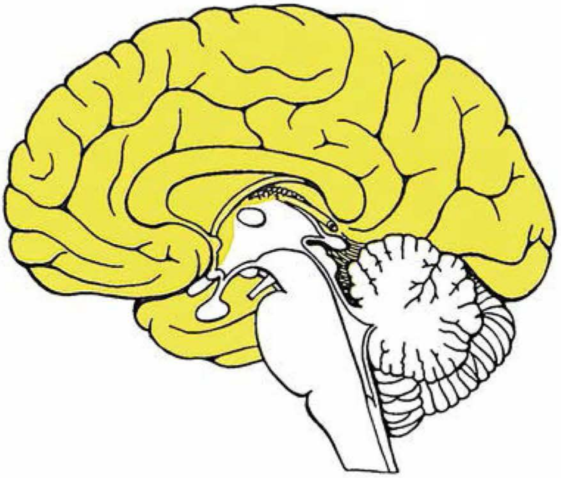


Рис. 29. Конечный мозг (telencephalon) и его взаимоотношения с другими отделами головного мозга у человека, схема. *Вид сбоку (слева)*

Конечный мозг показан желтым цветом

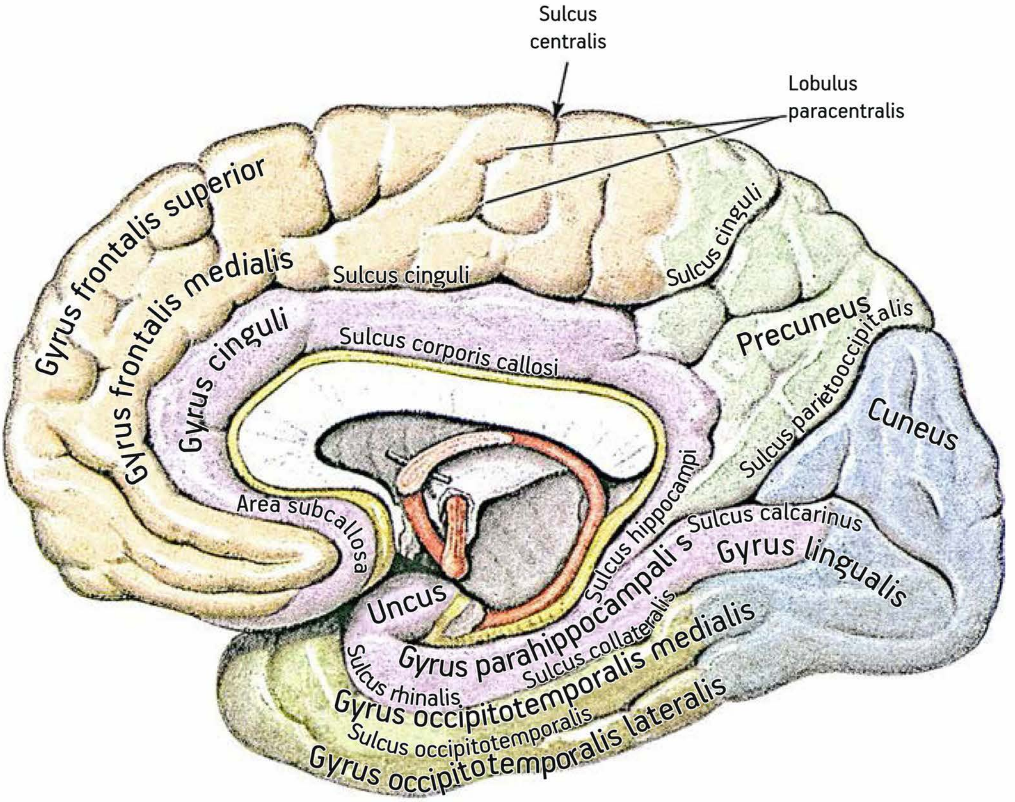


Рис. 30. Борозды и извилины медиальной стороны полушария большого мозга, правого. *Вид с медиальной стороны*

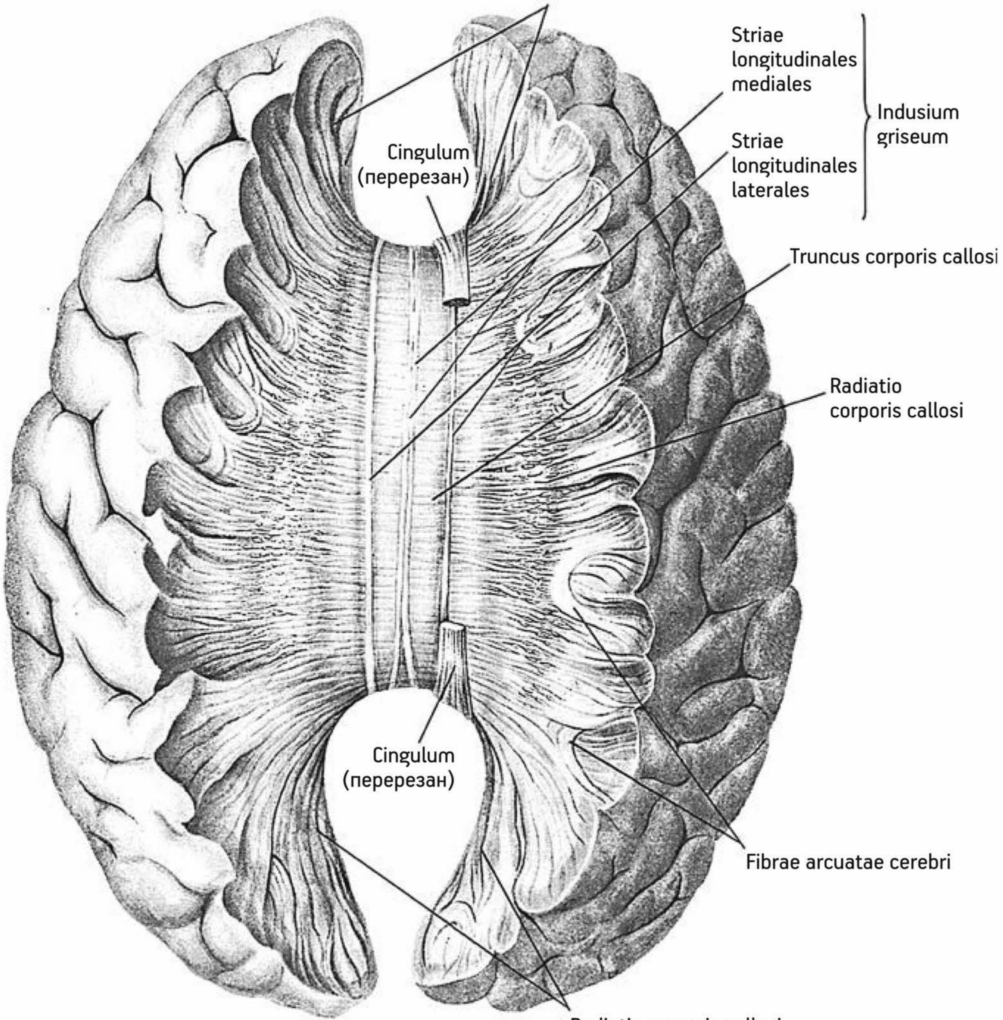


Рис. 31. Серый покров (indusium griseum) на поверхности мозолистого тела, лучистость мозолистого тела (radiatio corporis callosi). *Вид сверху*

Часть белого вещества полушарий большого мозга удалена

paracentralis). Большая ее передняя часть принадлежит верхней лобной извилине, задняя часть этой дольки относится к теменной доле мозга. Между краевой частью поясной борозды спереди и теменно-затылочной бороздой сзади на медиальной стороне теменной доли находится *предклинье* (precuneus), принадлежащее теменной доле. На медиальной стороне затылочной доли спереди назад проходит *шпорная борозда* (sulcus calcarinus), которая начинается от перешейка поясной извилины чуть ниже валика мозолистого тела и идет кзади, к затылочному полюсу. Теменно-затылочная борозда спереди и шпорная борозда сзади ограничивают в пределах затылочной доли ее участок треугольной формы — *клин* (cuneus). Книзу от шпорной борозды находится *язычная извилина* (gyrus lingualis). Нижней границей этой извилины является *коллатеральная борозда* (sulcus collateralis), идущая со стороны нижней поверхности полушария большого мозга.

Нижняя поверхность полушария в передних его отделах образована лобной долей, позади которой выступает височный полюс. В образовании нижней поверхности принимает участие также нижняя поверхность височной и затылочной долей (*см.* рис. 32). В передних отделах полушария на нижней поверхности лобной доли параллельно продольной шели большого мозга проходит *обонятельная борозда* (sulcus olfactorius). Снизу к этой борозде прилежат обонятельная луковица, обонятельный тракт и обонятельный треугольник. В области обонятельного треугольника различают *медиальную* и *латеральную обонятельные полоски* (striae olfactoriae medialis et lateralis) (*см.* рис. 22). Между продольной щелью большого мозга и обонятельной бороздой располагается узкая и длинная *прямая извилина* (gyrus rectus). Латеральнее обонятельной борозды находятся короткие неглубокие *глазничные борозды* (sulci orbitales), разделяющие небольшие по размерам *глазничные извилины* (gyri orbitales). На нижней стороне височной и затылочной долей большого мозга, латеральнее парагиппокампальной извилины, в переднезаднем направлении проходит *коллатеральная борозда* (sulcus collateralis). Кпереди от коллатеральной борозды расположена *носовая борозда* (sulcus rhinalis), которая ограничивает с латеральной стороны изогнутый конец парагиппокампальной извилины — *крючок* (uncus) (*см.* рис. 22 и 32). Латеральнее коллатеральной борозды находится *медиальная затылочно-височная извилина* (gyrus occipitotemporalis medialis), а латеральнее нее — *затылочно-височная борозда* (sulcus occipitotemporalis). Сбоку от этой борозды (латеральнее нее) расположена *затылочно-височная извилина* (gyrus occipitotemporalis lateralis). Границей между латеральной затылочно-височной и нижней височной извилинами является нижнелатеральный край полушария большого мозга.

На медиальной стороне правого и левого полушарий большого мозга выделяют структуры, принадлежащие **лимбической системе**, функциями которой являются обеспечение поведенческих реакций, мотивации, формирование общих состояний типа сна и бодрствования. К лимбической системе относят *обонятельную луковицу* (bulbus olfactorius), *обонятельный тракт* (tractus olfactorius), *обонятельный треугольник* (trigonum olfactorium), *переднее продырявленное вещество* (substantia perforata anterior), *диагональную полоску* (stria diagonalis) и *подмозолистое тело* (area subcaleosa), которые объединяют под общим названием — периферическая часть *обонятельного мозга* (rhinencephalon)

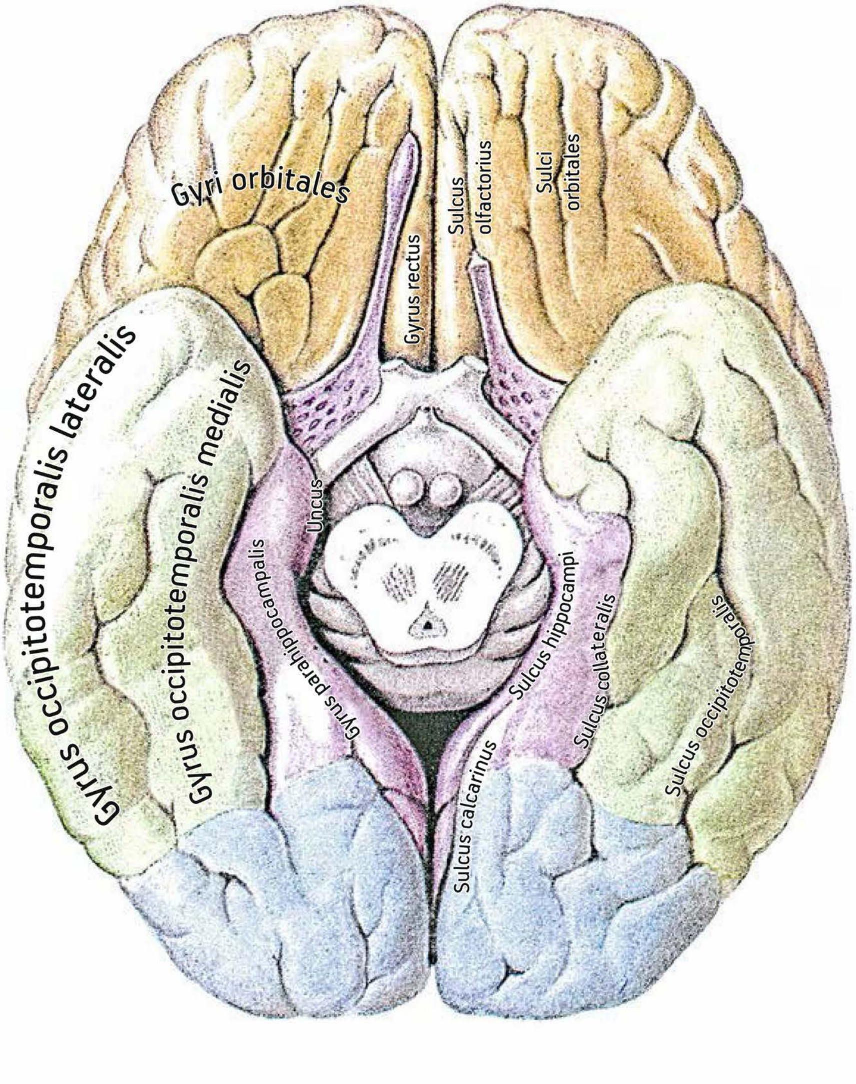


Рис. 32. Нижняя поверхность полушарий большого мозга, схема. *Вид снизу*

Ствол мозга удален

(*см.* рис. 33). Центральную часть обонятельного мозга образуют *сводчатая извилина* (gyms fornicatus), *гиппокамп* (hippocampus), *зубчатая извилина* (gyrus dentatus), *крючок* (uncus), *паратерминальная извилина* (gyrus paraterminalis) и *серый покров* (indusium griseum).

Строение коры полушарий большого мозга

Поверхностный слой полушарий большого мозга образован серым веществом, получившим название **кора большого мозга** (cortex cerebri). Под корой располагается белое вещество мозга (*см.* рис. 34). Кора большого мозга является морфологическим субстратом психической деятельности (мышления, сознания, памяти, эмоций). Толщина коры в различных участках полушарий большого мозга колеблется от 1,3 до 5 мм. В коре мозга тела нервных клеток занимают примерно 4 % объема коры. Около 8 % объема коры принадлежит глиальным элементам, 80–90 % объема коры занимают отростки нервных клеток (аксоны и дендриты), проводящие пути. Кора большого мозга имеет шестислойное строение, в ней различают молекулярную пластинку, наружную зернистую пластинку, наружную пирамидную пластинку, внутреннюю зернистую пластинку, внутреннюю пирамидную пластинку, а также мультиформную (полиформную) пластинку (*см.* рис. 35).

Наружная молекулярная пластинка (lamina molecularis) состоит из мелких ассоциативных нейронов и нервных волокон, являющихся отростками нейронов нижележащих слоев. *Наружная зернистая пластинка* (lamina granularis externa) образована мелкими мультиполярными нейронами, отростки которых идут в молекулярный слой и участвуют в образовании белого вещества полушария большого мозга. *Наружная пирамидная пластинка* (lamina pyramidalis externa) содержит мелкие нейроны пирамидной формы, аксоны которых направляются в белое вещество и образуют ассоциативные и комиссуральные проводящие пути. Дендриты этих пирамидных клеток идут в молекулярную пластинку. *Внутренняя зернистая пластинка* (lamina granularis interna) образована мелкими звездчатыми по форме нейронами. *Внутренняя пирамидная пластинка* (lamina pyramidalis interna) содержит крупные пирамидные клетки, чьи аксоны образуют пирамидные (двигательные) проводящие пути. В *мультиформной пластинке* (lamina multiformis) коры располагаются нейроны различных размеров и формы. Аксоны этих клеток идут в белое вещество, а дендриты — в молекулярный слой коры большого мозга.

В каждом клеточном слое коры располагаются нервные волокна, строение и плотность распределения которых неодинаковы в различных участках полушарий большого мозга. С учетом волоконного строения в полушариях большого мозга различают ассоциативные, комиссуральные и проекционные проводящие пути. *Ассоциативные волокна* (neurofibrae assotiationes) соединяют различные функциональные зоны коры в пределах одного полушария. *Комиссуральные волокна* (neurofibrae commissurales) соединяют одинаковые по строению и функции участки коры правого и левого полушарий большого мозга. *Проекционные волокна* (neurofibrae projectiones) соединяют кору большого мозга с нижележащими его отделами и со спинным мозгом.

В коре большого мозга расположены центры, управляющие определенными функциями, анализом и синтезом поступающей в кору информации (*см.* рис. 36).

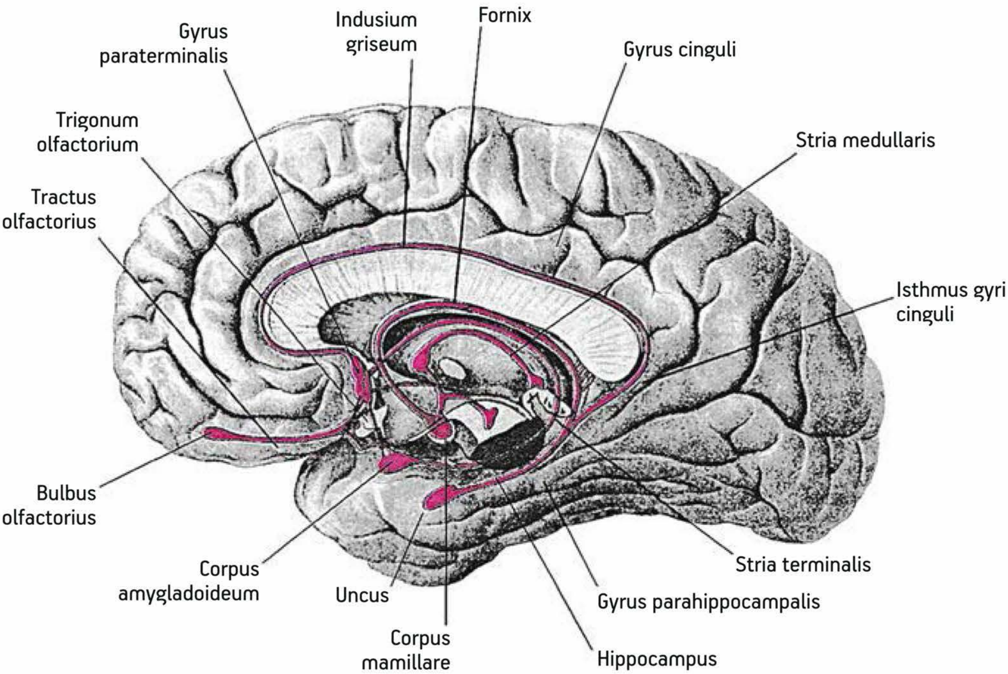


Рис. 33. Лимбическая система головного мозга человека, схема. *Вид с медиальной стороны*

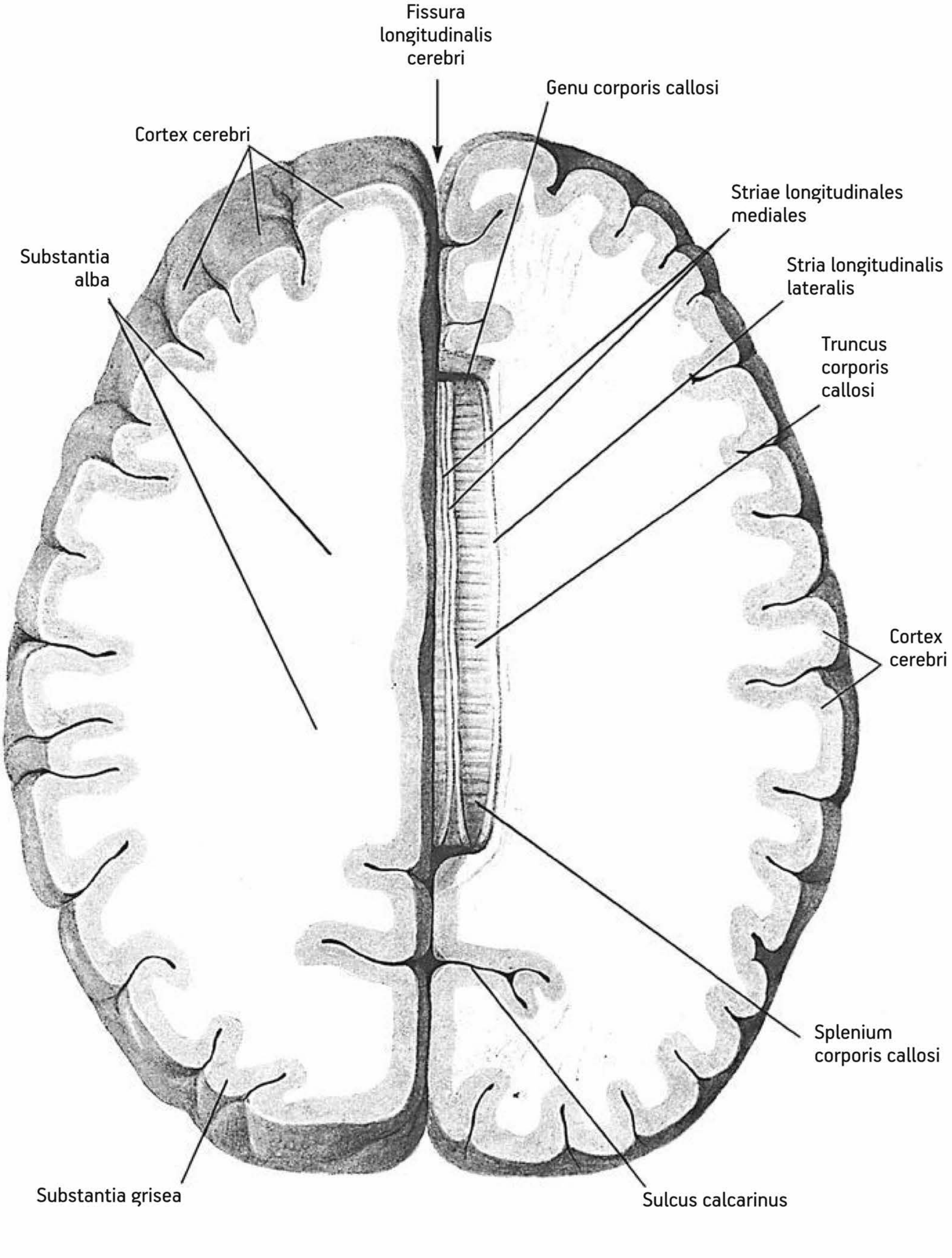


Рис. 34. Кора большого мозга (cortex cerebri) и белое вещество, расположенное в глубоких отделах мозга. *Вид сверху*

Верхняя часть полушарий удалена горизонтальным разрезом мозга

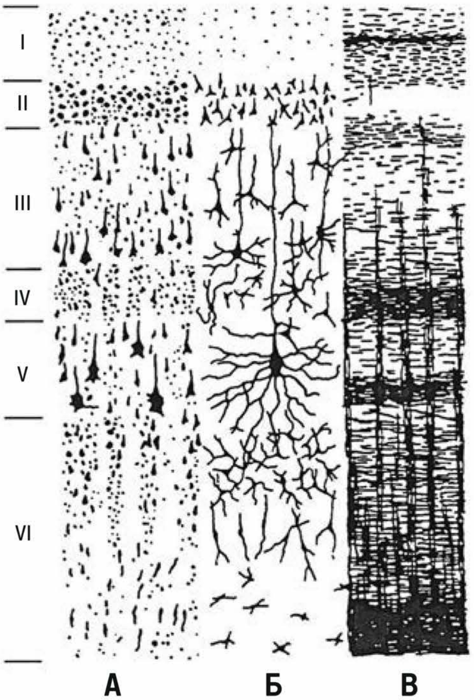


Рис. 35. Строение коры большого мозга, схема:

А — слои клеток; **Б** — типы клеток, слои волокон: I — молекулярная пластинка; II — наружная зернистая пластинка; III — наружная пирамидная пластинка; IV — внутренняя зернистая пластинка; V — внутренняя пирамидная пластинка; VI — мультиформная пластинка; **В** — слои нервных волокон

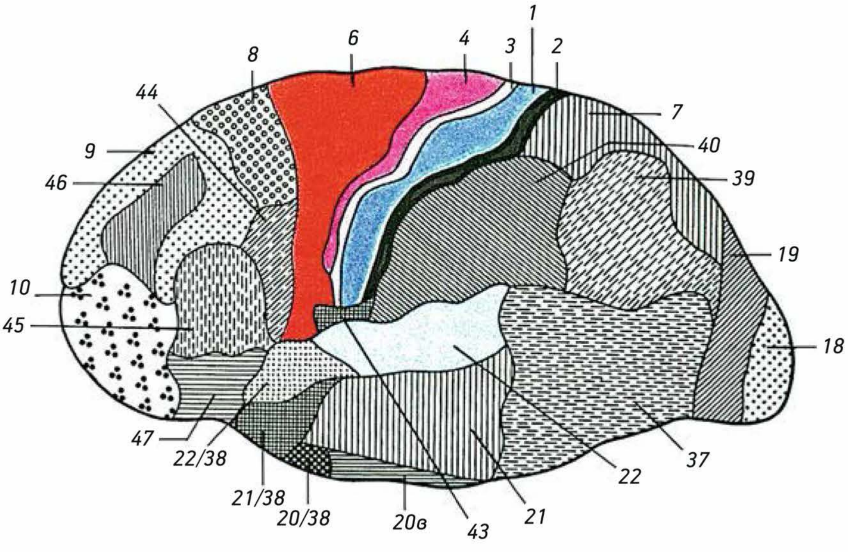


Рис. 36. Схема расположения различных функциональных центров в коре дорсолатеральной стороны полушария большого мозга, левого

Названия и функции центров приведены в тексте

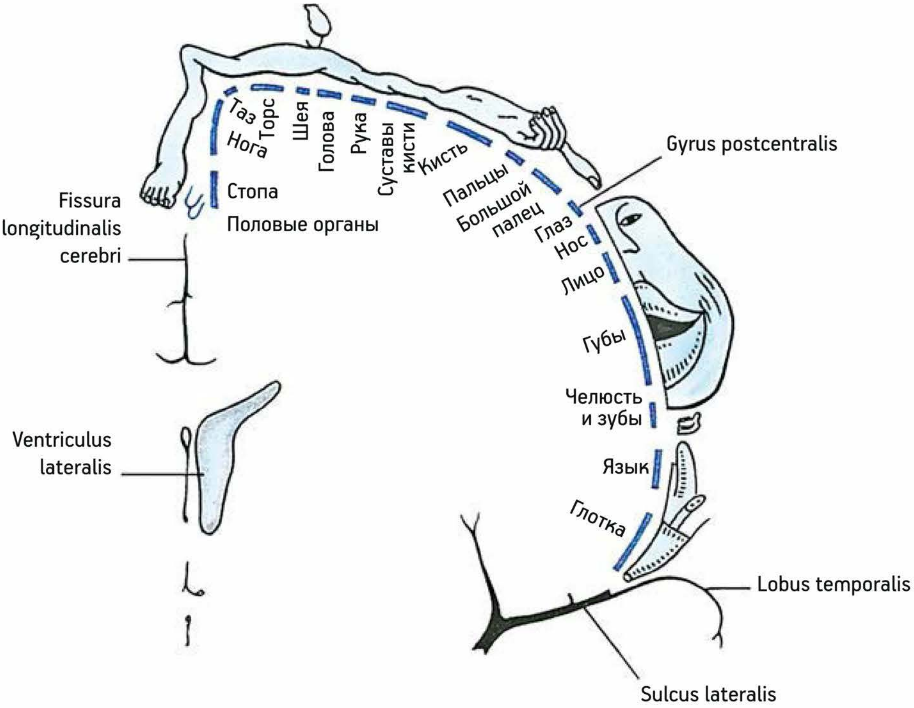


Рис. 37. Проекция чувствительных зон в постцентральной извилине большого мозга, схема

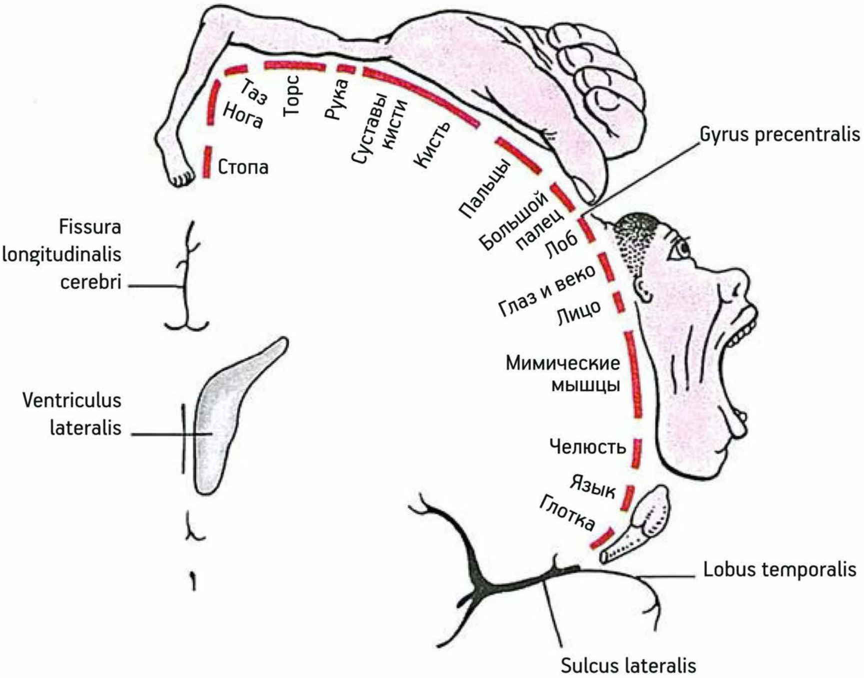


Рис. 38. Проекция зон двигательной иннервации в предцентральной извилине большого мозга, схема

В коре постцентральной извилины (поля 1–3) и верхнетеменной дольки (поля 5 и 7) расположены *корковые центры* (чувствительные анализаторы) *общей чувствительности* (температурной, болевой, осязательной, чувства давления) и *проприоцептивной чувствительности*. Выше других располагаются нейроны, воспринимающие чувствительность от нижних отделов туловища и нижних конечностей (*см.* рис. 37). Наиболее низко, возле латеральной борозды, находятся нервные клетки, к которым поступают импульсы от верхних участков тела и головы, от верхних конечностей.

Центр (ядро) произвольных движений (двигательного анализатора) находится в коре предцентральной извилины, в 5-м слое коры (поля 4 и 6 (*см.* рис. 36)), и парацентральной дольки. В верхних участках этого ядра расположены нейроны, импульсы от которых направляются к мышцам самых нижних отделов туловища и нижних конечностей (*см.* рис. 38). В нижней части предцентральной извилины находятся двигательные центры, регулирующие деятельность мышц головы и лица.

Центр (анализатор) согласованного поворота головы и глаз в противоположную сторону расположен в задних отделах средней лобной извилины (премоторная зона, поле 8 (*см.* рис. 36)).

Центр (ядро) двигательного анализатора, контролирующего все сложные целенаправленные движения (поле 40), расположен в нижней теменной дольке и надкраевой извилине. У правшей это ядро находится в левом полушарии, у левшей — в правом.

Центр (ядро) анализатора, ответственного за узнавание предметов на ощупь (чувство стереогнозии), расположен в коре верхней теменной дольки (поле 7). В правом полушарии анализируются импульсы, поступающие от левой верхней конечности, в левом полушарии — от правой верхней конечности.

Центр (ядро) слухового анализатора расположен в глубине латеральной извилины, в области поперечных височных извилин (поля 41, 42, 52).

Центр (ядро) зрительного анализатора находится на медиальной стороне затылочной доли, по обеим сторонам от шпорной борозды (поля 17, 18, 19) (*см.* рис. 39).

Центр (ядро) обонятельного анализатора находится на нижней стороне височной доли, в коре крючка и гиппокампа (поле 11). Рядом с центром обоняния расположен *центр вкуса*.

Центр (ядро) двигательного анализатора письменной речи, связанного с написанием букв и других знаков, расположен в коре заднего отдела средней лобной извилины (поле 44 (*см.* рис. 36)).

Центр (ядро) двигательного анализатора устной речи (речедвигательный анализатор) находится в задних отделах нижней лобной извилины (центр Брока, поле 44).

Центр (ядро) речевого анализатора, связанного с пением, расположен в центральных отделах нижней лобной извилины (поле 45).

Центр (ядро) слухового анализатора устной речи находится в области верхней височной извилины, рядом с ядром слухового анализатора.

Центр (ядро) зрительного анализатора письменной речи расположен в коре угловой извилины (поле 39 (*см.* рис. 36)), рядом с ядром зрительного анализатора.

Базальные ядра и белое вещество конечного мозга

Базальные ядра (nuclei basales), или подкорковые узлы, представляют собой

компактные скопления серого вещества, расположенные в белом веществе глубоких (нижних) отделов полушарий конечного мозга. К базальным ядрам относятся полосатое тело, ограда и миндалевидное тело (*см.* рис. 40–42).

Полосатое тело (corpus striatum), участвующее в непроизвольной (автоматической) регуляции двигательных актов и мышечного тонуса, состоит из двух ядер: хвостатого и чечевицеобразного.

Хвостатое ядро (nucleus caudatus) расположено кпереди от таламуса. В составе хвостатого ядра различают головку, тело и хвост (*см.* рис. 43). *Головка хвостатого ядра* (caput nuclei caudati) является его передней, утолщенной частью. Она образует латеральную стенку переднего (лобного) рога бокового желудочка (*см.* рис. 44). Располагаясь в лобной доле полушария большого мозга, головка хвостатого ядра внизу примыкает к переднему продырявленному веществу. Латеральнее головки находится передняя ножка внутренней капсулы. Головка хвостатого ядра суживается кзади и переходит в его тело. *Тело хвостатого ядра* (corpus nuclei caudati) ограничивает снизу дно центральной части бокового желудочка и отделяется от таламуса мозговой (терминальной) пластинкой белого вещества (*см.* рис. 42). Сзади тело хвостатого ядра переходит в его хвост. *Хвост хвостатого ядра* (cauda nuclei caudati) постепенно истончается, изгибается книзу и участвует в образовании верхней стенки нижнего рога бокового желудочка. Хвост хвостатого ядра достигает миндалевидного тела, расположенного в переднемедиальном отделе височной доли.

Чечевицеобразное ядро (nucleus lentiformis) расположено латеральнее таламуса и хвостатого ядра (*см.* рис. 40 и 41). От таламуса чечевицеобразное ядро отделено задней ножкой внутренней капсулы (*см.* рис. 42). Медиальная сторона чечевицеобразного ядра на горизонтальном разрезе головного мозга углом обращена к колену внутренней капсулы, находящемуся на границе таламуса и головки хвостатого ядра. Латеральная сторона чечевицеобразного ядра выпуклая и обращена к ограде. Нижняя часть переднего отдела чечевицеобразного ядра прилежит к переднему продырявленному веществу и соединяется с хвостатым ядром. Двумя параллельными вертикальными прослойками белого вещества чечевицеобразное ядро разделено на две части: скорлупу и бледный шар. *Скорлупа* (putamen) расположена латерально и прилежит к наружной капсуле. Медиальнее скорлупы имеются две полоски серого вещества (чечевицеобразного ядра): *медиальная* и *латеральная мозговые пластинки* (laminae medullares medialis et lateralis), которые вместе с разделяющими их прослойками белого вещества известны под общим названием *бледный шар* (globus pallidus). Различают *медиальный бледный шар* (globus pallidus medialis) и *латеральный бледный шар* (globus pallidus lateralis) (*см.* рис. 40 и 41).

Ограда (claustrum) в виде тонкой пластинки серого вещества располагается в белом веществе полушария, между скорлупой и корой островка (*см.* рис. 40–42). Между скорлупой и оградой находится тонкая прослойка белого вещества — *наружная капсула* (capsula externa). От коры островка ограду отделяет *самая наружная капсула* (capsula extrema).

Миндалевидное тело (corpus amygdaloideum) находится в белом веществе передней части височной доли полушария большого мозга, на 1,5–2 см позади височного полюса (*см.* рис. 42). Миндалевидное тело непосредственно соприкасается

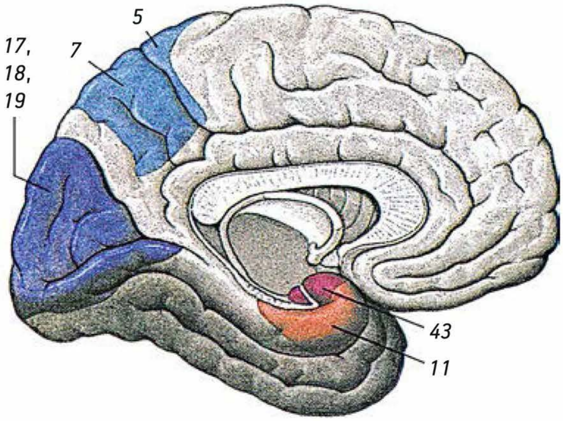


Рис. 39. Схема расположения различных функциональных центров в коре медиальной стороны полушария большого мозга. *Вид с медиальной стороны.* Названия и функции центров приведены в тексте

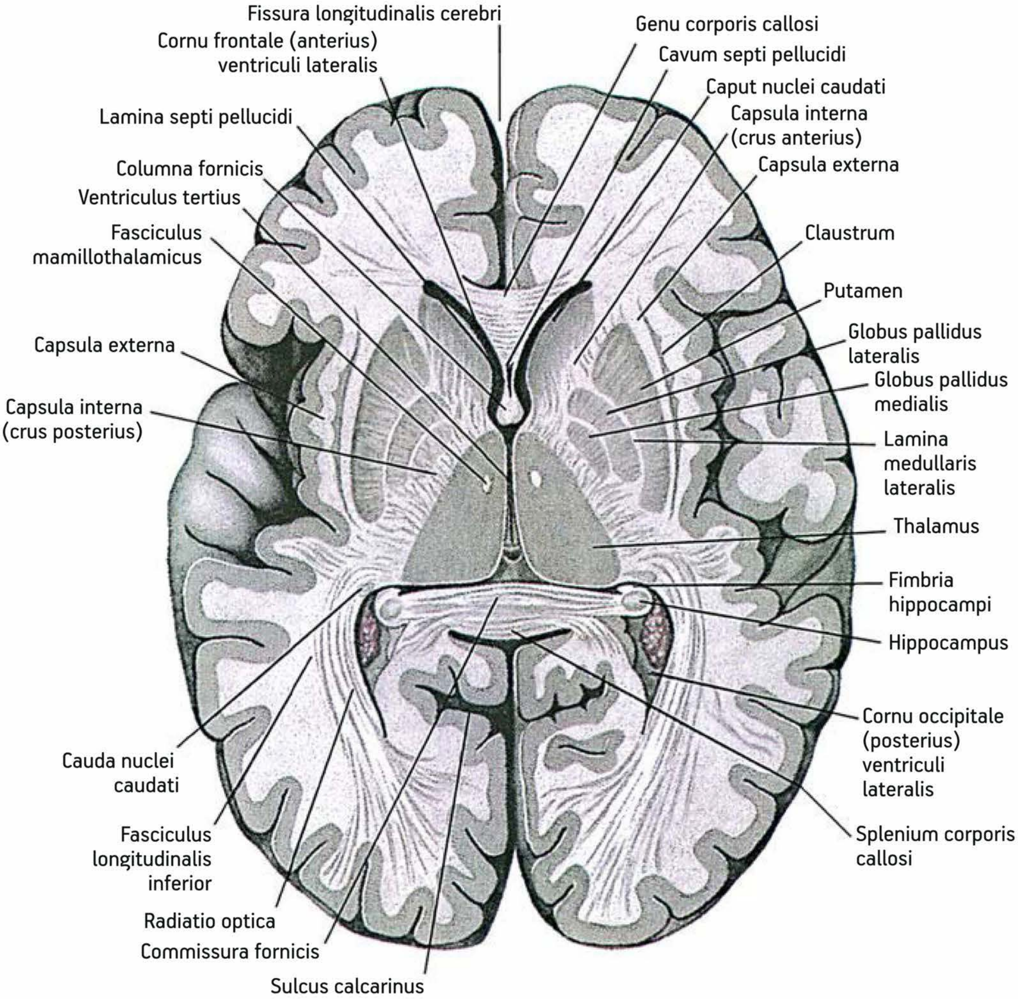


Рис. 40. Базальные ядра (nuclei basales) на горизонтальном разрезе головного мозга, проведенном на уровне спайки свода мозга

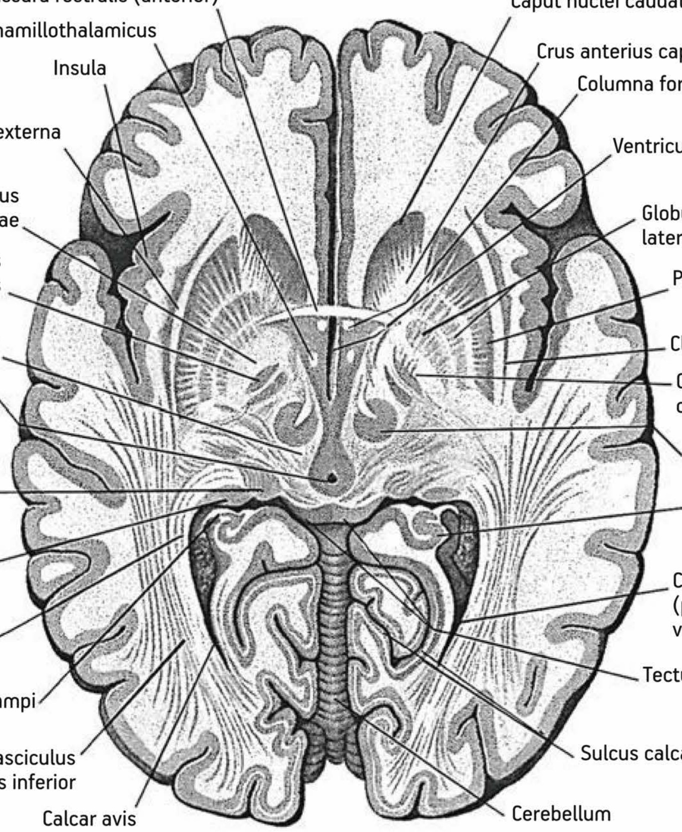


Рис. 41. Базальные ядра (nuclei basales) на горизонтальном разрезе головного мозга, проведенном на уровне передней (белой) спайки. *Вид сверху*

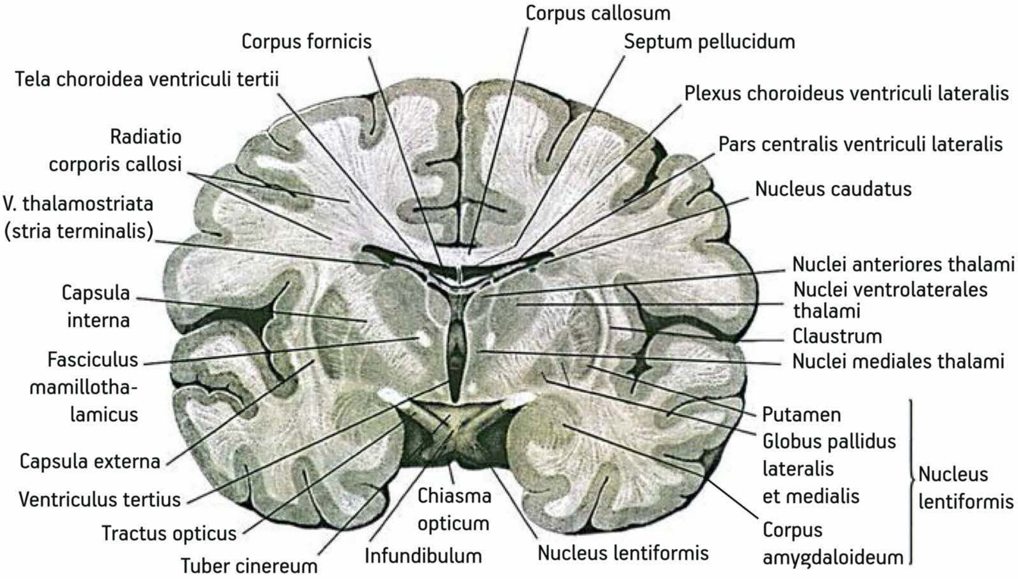


Рис. 42. Базальные ядра (nuclei basales) на фронтальном разрезе головного мозга, проведенном через серый бугор промежуточного мозга, кзади от воронки. *Вид сзади*

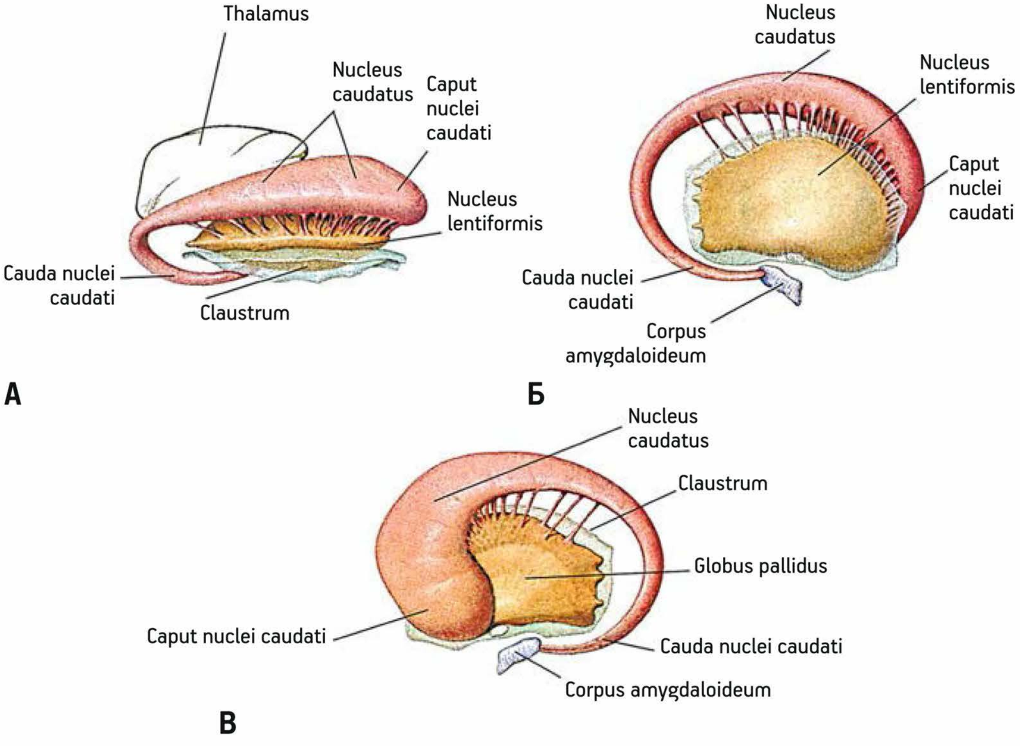


Рис. 43. Хвостатое ядро (nucleus caudatus) и его взаимоотношения с таламусом и другими базальными ядрами:

А — вид сверху; **Б** — вид с латеральной стороны; **В** — вид с медиальной стороны

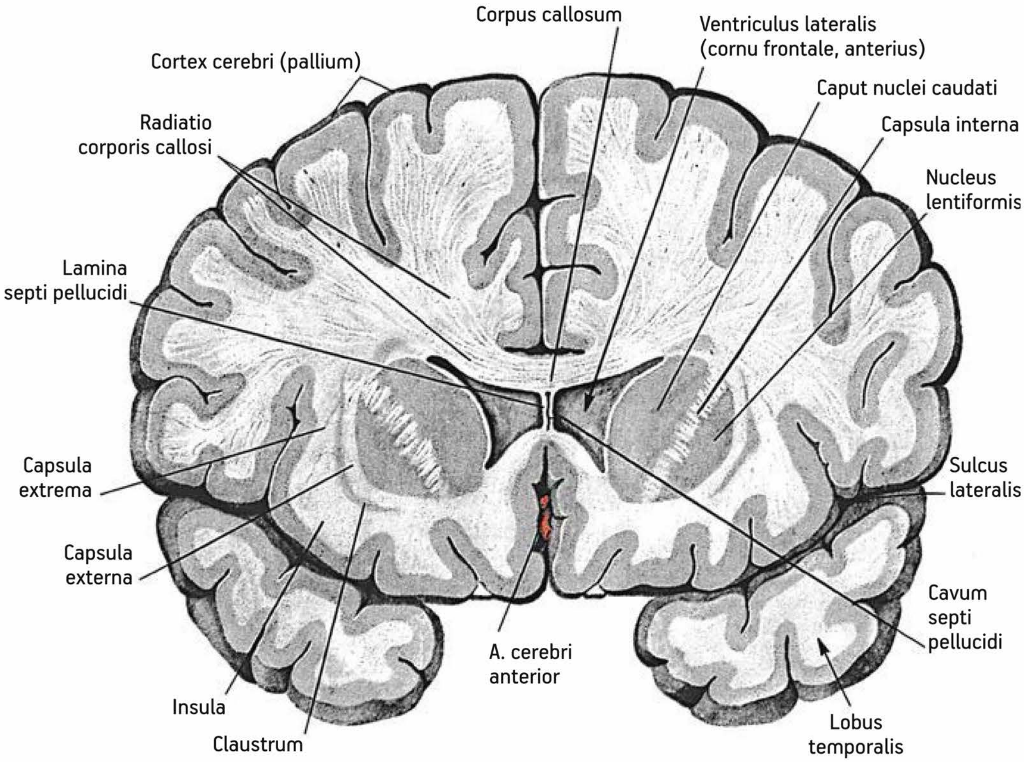


Рис. 44. Головка хвостатого ядра (caput nuclei caudati) и ее положение возле переднего (лобного) рога бокового желудочка. Чечевицеобразное ядро (nucleus lentiformis). *Вид сзади*

Фронтальный разрез головного мозга кпереди от передней (белой) спайки

с корой парагиппокампальной извилины. Миндалевидное тело имеет нервные связи с обонятельным трактом, а также с таламусом и корой полушарий большого мозга. В связи с этим в составе миндалевидного тела различают *переднее миндалевидное поле* (area amygdaloidea anterior), *базально-латеральную часть* (pars basolateralis) и *корково-медиальную* (*обонятельную*) *часть* (pars corticomedialis [olfactoria]).

Внутренняя капсула (capsula interna) представляет собой толстую изогнутую пластинку белого вещества, расположенную между чечевицеобразным ядром с латеральной стороны, хвостатым ядром и таламусом с медиальной стороны (*см.* рис. 40 и 41). В составе внутренней капсулы различают переднюю, заднюю ножки и колено между ними. *Передняя ножка* (crus anterius) внутренней капсулы располагается между головкой хвостатого ядра и чечевицеобразным ядром. *Задняя ножка* (crus posterius) внутренней капсулы находится между таламусом и чечевицеобразным ядром. *Колено внутренней капсулы* (genu capsulae internae) представляет собой место перехода передней ножки в заднюю ножку внутренней капсулы. Передняя и задняя ножки внутренней капсулы соединяются под углом, открытым латерально.

Через внутреннюю капсулу проходят все проекционные проводящие пути, соединяющие кору полушарий большого мозга с другими отделами центральной нервной системы (*см.* рис. 45). Через колено внутренней капсулы проходят волокна *корково-ядерного пути* (tractus corticonuclearis), идущие от коры предцентральной извилины к двигательным ядрам черепных нервов. В переднем отделе задней ножки внутренней капсулы, позади ее колена, идут *корково-спинномозговые волокна* (fibrae corticospinales), направляющиеся к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга. Кзади от корково-спинномозговых путей в задней ножке внутренней капсулы проходят *таламо-теменные волокна* (fibrae thalamoparietales), идущие из таламуса в кору постцентральной извилины, принадлежащие спиноталамическому проводящему пути. Кзади от таламо-теменного пути проходят волокна *височно-теменно-затылочно-мостового пути* (fibrae temporo-parieto-occipitopontinae). Эти пути идут от клеток коры затылочной, теменной и височной долей к ядрам основания моста. В задних отделах задней ножки внутренней капсулы идут волокна *слухового* и *зрительного проводящих путей* (radiatio acustica et radiatio optica). Передняя ножка внутренней капсулы содержит *лобно-мостовой путь* (tractus frontopontinus).

Мозолистое тело (corpus callosum) состоит из комиссуральных волокон, идущих из одного полушария в другое и соединяющих одинаковые участки коры (функциональные центры) правого и левого полушарий большого мозга для координации функций. На сагиттальном разрезе головного мозга видно мозолистое тело и его части: клюв, колено, ствол и валик (*см.* рис. 20 и 25). *Колено мозолистого тела* (genu corporis callosi) впереди переходит в заостренный *клюв* (rostrum corporis callosi), продолжающийся в *терминальную* (*переднюю*) *пластинку* (lamina terminalis anterior). Средней частью мозолистого тела является его *ствол* (truncus corporis callosi), который кзади утолщается и образует *валик мозолистого тела* (splenium corporis callosi). Поперечные волокна мозолистого тела в каждом полушарии конечного мозга расходятся к коре лобной, затылочной, теменной и височной долей большого мозга и образуют *лучистость мозолистого тела* (radiatio corporis callosi)

(*см.* рис. 46; *см.* рис. 31). Волокна передней части мозолистого тела (колена) огибают переднюю часть продольной щели большого мозга и соединяют кору лобных долей. Поперечные волокна ствола мозолистого тела соединяют кору теменных и височных долей. В валике располагаются волокна, охватывающие заднюю часть продольной щели большого мозга и соединяющие кору теменных и затылочных долей. Верхняя сторона мозолистого тела покрыта тонкой пластинкой серого вещества — *серый покров* (indusium griseum).

Под мозолистым телом располагается **свод** (fornix), который состоит из двух дугообразных тяжей (*см.* рис. 47). У свода мозга выделяют тело, столб, ножку и ленту свода (*см.* рис. 20 и 26). *Тело свода* (corpus fornicis) находится непосредственно под задней частью мозолистого тела. С латеральной стороны к телу свода прилежит *сосудистое сплетение бокового желудочка* (plexus choroideus ventriculi lateralis). Нижняя поверхность тела свода прилежит к таламусу. Правое и левое тела свода соединены поперечными волокнами, получившими название *спайки свода* (commissura fornicis). Впереди тело свода круто изгибается вниз и продолжается в *столб свода* (columna fornicis). В области основания мозга каждый столб свода оканчивается в сосцевидном теле. Кзади каждое тело свода продолжается в *ножку свода* (crus fornicis). Каждая ножка свода на уровне задней части (подушки) таламуса уходит латерально и вниз, уплощается и образует *ленту свода* (taenia fornicis). Каждая лента свода срастается с гиппокампом своей стороны и образует *бахромку гиппокампа* (fimbria hippocampi), которая обращена в полость нижнего рога бокового желудочка. Бахромка гиппокампа располагается между медиально расположенной зубчатой связкой и латерально лежащим гиппокампом (*см.* рис. 47). Впереди от столбов свода поперечно проходят волокна, образующие *переднюю спайку* (commissura rostralis, s. anterior), которая соединяет серое вещество обонятельных треугольников обоих полушарий (*см.* рис. 26 и 28). Между верхней частью столба и передним полюсом таламуса имеется щель — *межжелудочковое отверстие* (foramen interventriculare), соединяющее боковой желудочек с III желудочком мозга.

Кереди от тела и столба мозга сагиттально расположена **прозрачная перегородка** (septum pellucidum), состоящая из двух параллельных пластинок (*см.* рис. 47). Каждая *пластинка прозрачной перегородки* (lamina septi pellucidi) натянута между столбом свода сзади, мозолистым телом сверху, коленом и клювом мозолистого тела спереди и снизу. Между этими пластинками находится щелевидная *полость прозрачной перегородки* (cavum septi pellucidi). Каждая пластинка прозрачной перегородки образует медиальную стенку переднего рога бокового желудочка.

Боковой желудочек (ventriculus lateralis), парный, имеющий сложную форму, является полостью конечного мозга (*см.* рис. 48; *см.* рис. 47). Левый (I) боковой желудочек является полостью левого полушария большого мозга. Правый (II) боковой желудочек находится в толще правого полушария. Боковые желудочки, наряду с III и IV желудочками, образуют систему полостей головного мозга (*см.* рис. 49–51). В желудочках мозга содержится около 5 мл бесцветной, прозрачной спинномозговой жидкости (ликвора), которую выделяют сосудистые сплетения. У каждого бокового желудочка различают центральную часть, передний (лобный) рог, задний (затылочный) рог и нижний (височный)

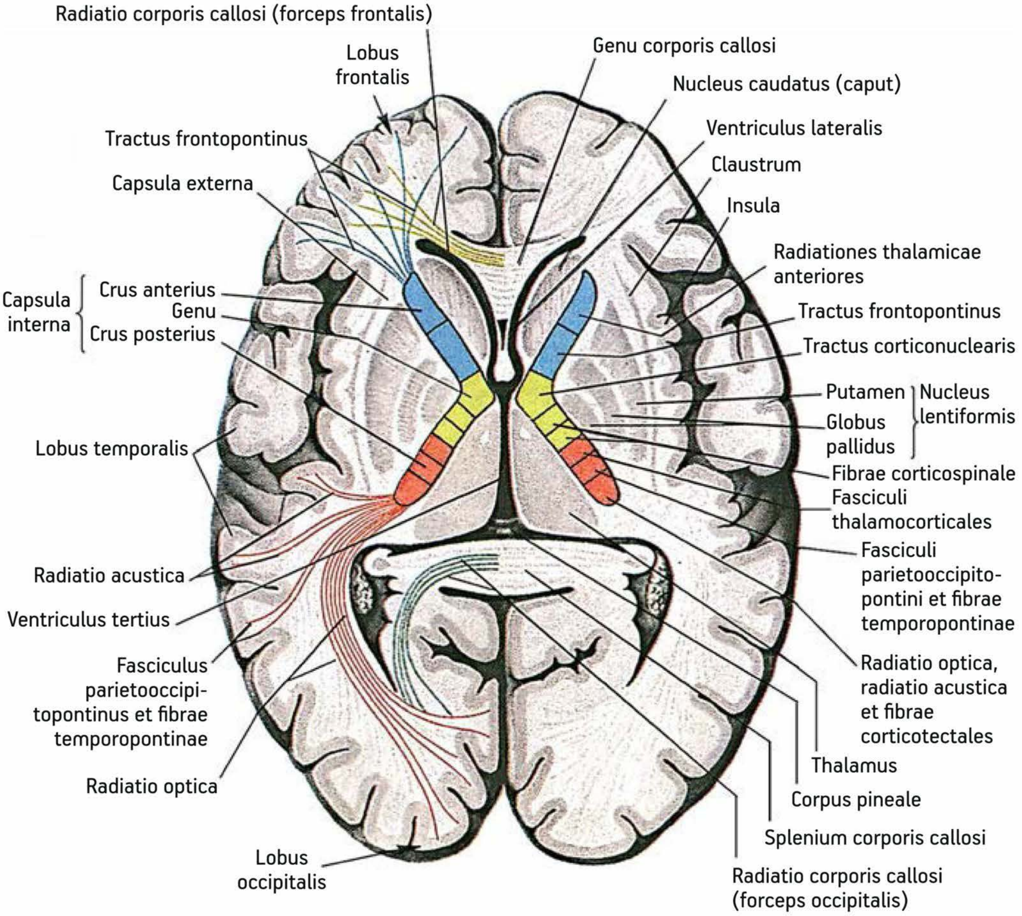


Рис. 45. Схема расположения проводящих путей во внутренней капсуле. *Вид сверху*

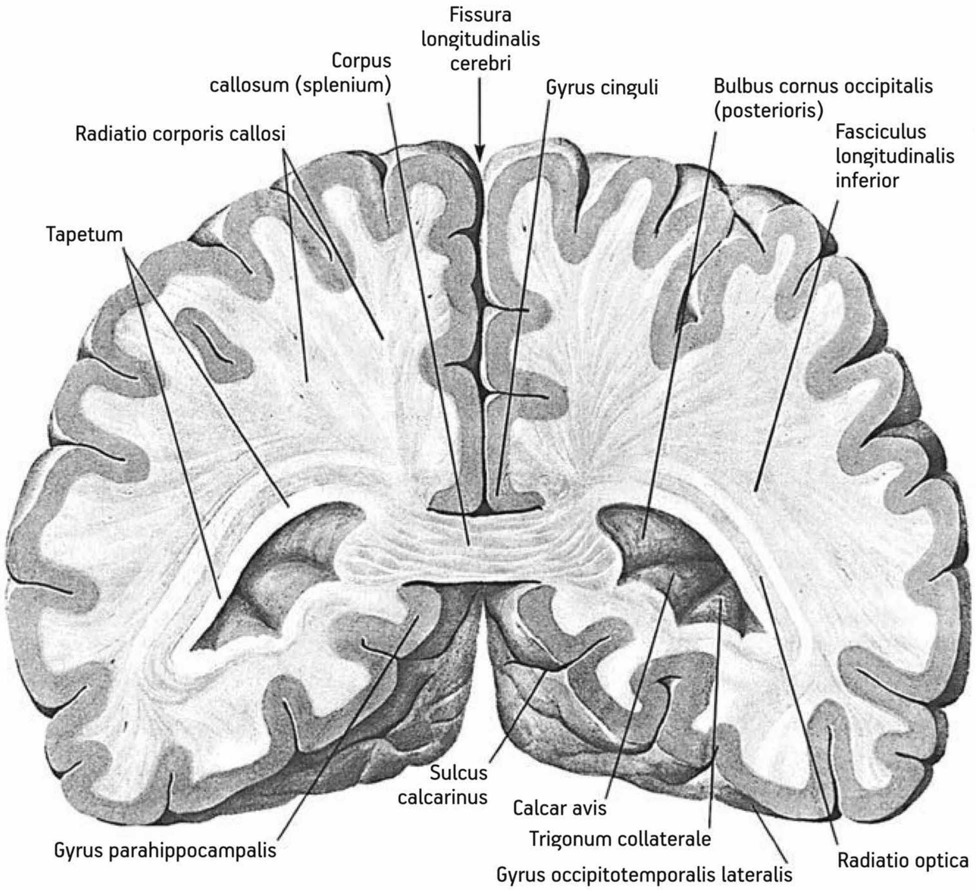


Рис. 46. Лучистость мозолистого тела (radiatio corporis callosi). Направления волокон мозолистого тела к коре большого мозга. *Вид сзади*

Фронтальный разрез на уровне утолщения (валика) мозолистого тела

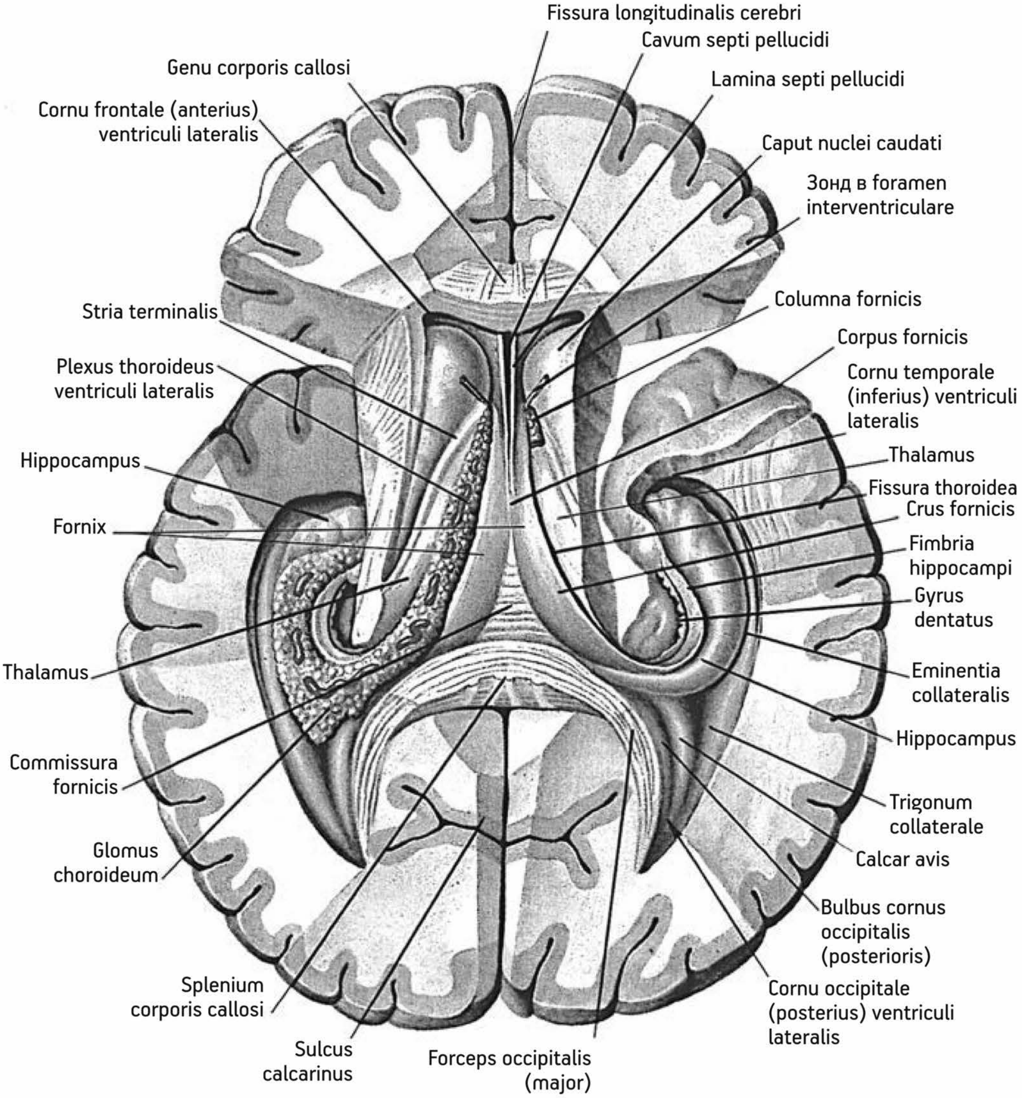


Рис. 47. Свод (fornix) мозга и боковые желудочки (ventriculi laterales). *Вид сверху*

Ствол мозолистого тела удален, желудочки вскрыты горизонтальным разрезом

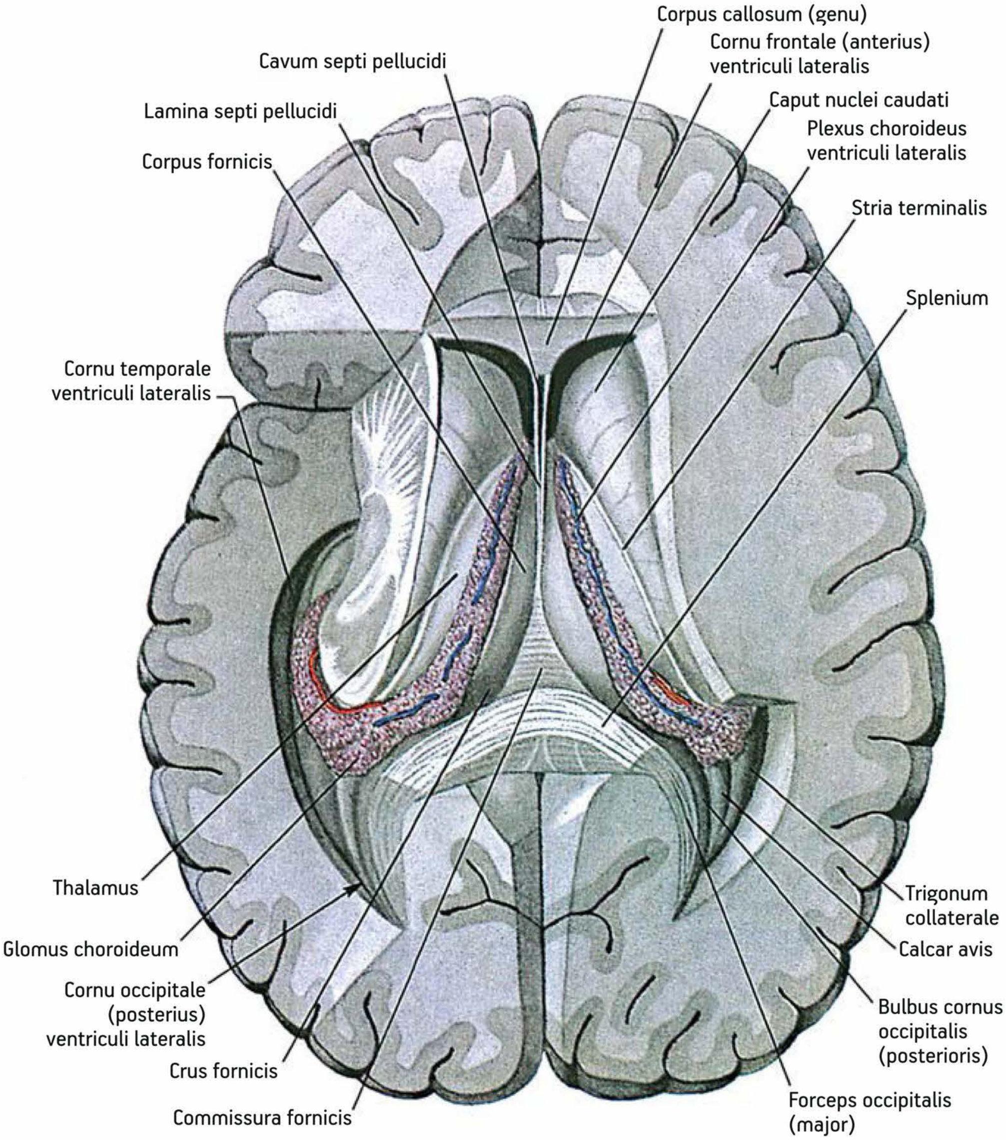


Рис. 48. Боковые желудочки (ventriculi laterales). *Вид сверху.*

Ствол мозолистого тела и часть мозга возле задних, передних и нижнего (слева) рогов боковых желудочков удалены

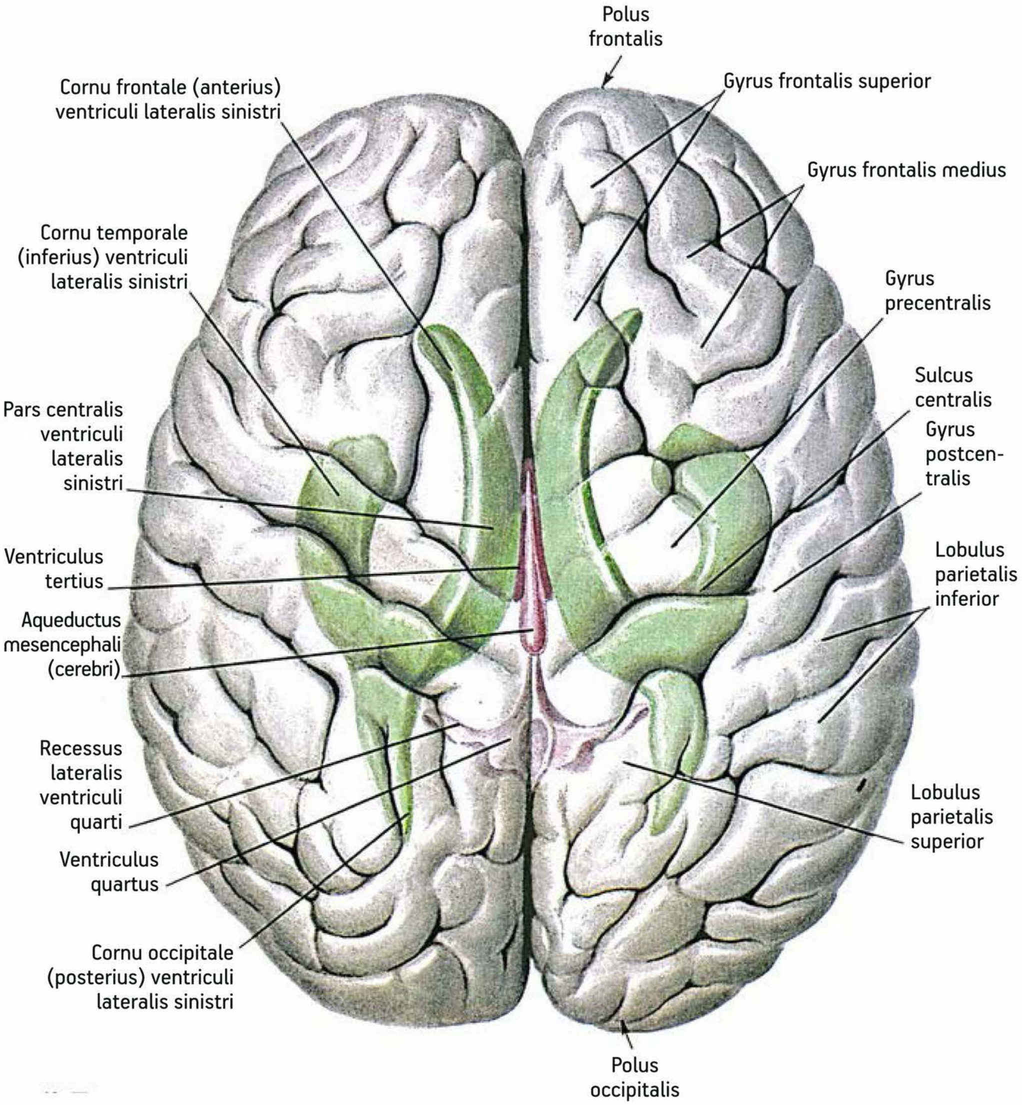


Рис. 49. Проекция желудочков головного мозга на теменную его поверхность, схема. *Вид сверху*

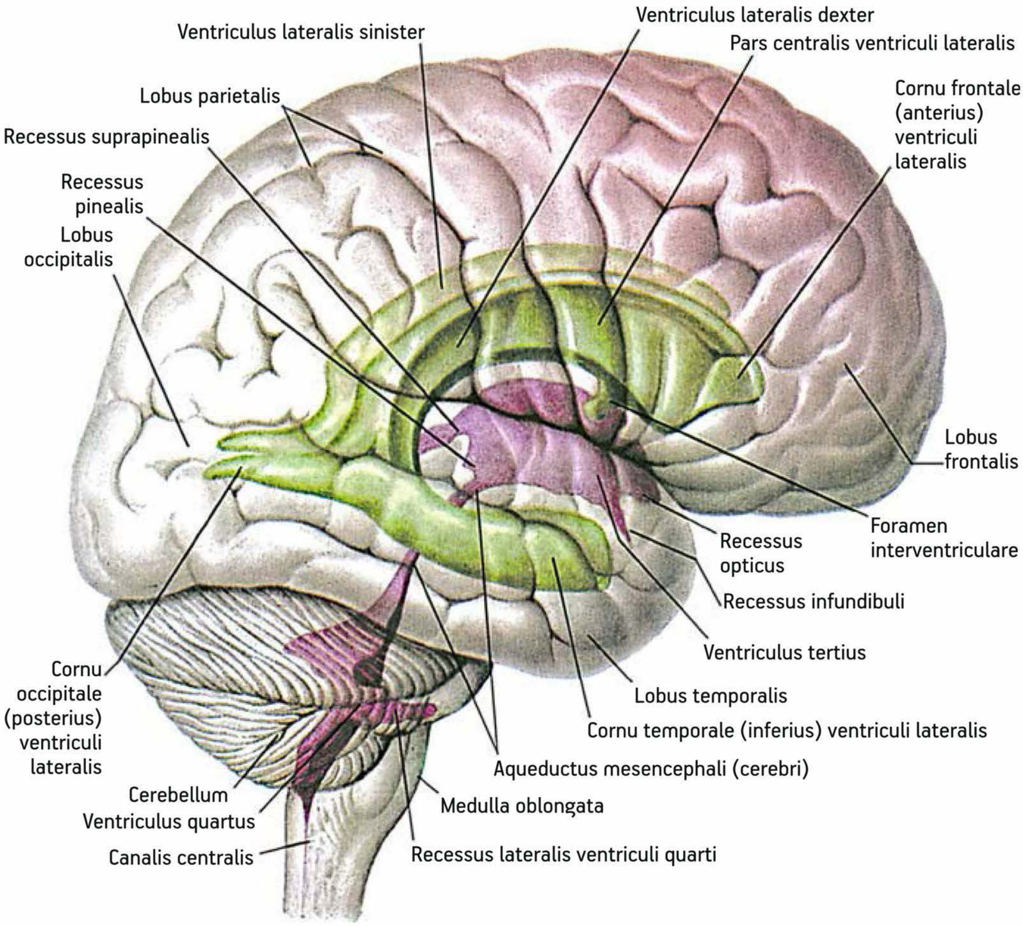


Рис. 50. Проекция желудочков головного мозга на боковую его поверхность, схема. *Вид сбоку* (*справа*)

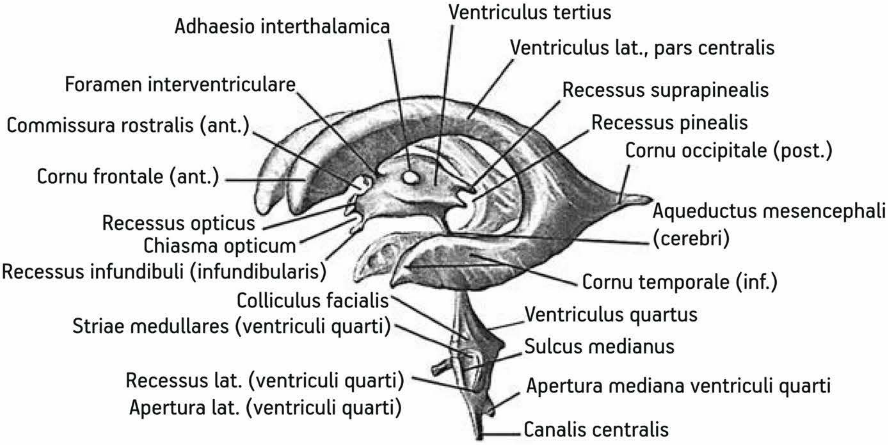


Рис. 51. Система полостей (желудочков головного мозга и сообщений их друг с другом). Коррозионный препарат (слепок) желудочков. *Вид сбоку* (*слева*)

рог (*см.* рис. 52 и 53; *см.* рис. 47 и 49). *Центральная часть* (pars centralis) бокового желудочка представляет собой горизонтальное щелевидное пространство, расположенное в белом веществе теменной доли. Верхней стенкой центральной части служат поперечно ориентированные волокна мозолистого тела. Снизу центральная часть бокового желудочка ограничена телом хвостатого ядра, дорсальной поверхностью таламуса, на котором лежит средняя часть сосудистого сплетения, и *концевой* (*пограничной*) *полоской* (srtia terminalis), отделяющей хвостатое ядро от таламуса. Медиальной стенкой центральной части бокового желудочка служит тело свода. Между телом свода вверху и таламусом внизу находится *сосудистая щель* (fissura choroidea). К этой щели с латеральной стороны прилежит *сосудистое сплетение бокового желудочка* (plexus choroideus ventriculi lateralis), прикрепляющееся к *сосудистой ленте* (taenia choroidea). *Передний* (*лобный*) *рог* (cornu frontale, s. anterius), располагающийся в белом веществе лобной доли полушария, изогнут вниз и через *межжелудочковое отверстие* (foramen interventriculare) сообщается с III желудочком (полостью промежуточного мозга). Медиальной стенкой переднего рога служит прозрачная перегородка. С латеральной стороны и снизу передний рог бокового желудочка ограничен головкой хвостатого ядра (*см.* рис. 47). Верхняя, передняя и нижняя стенки переднего рога образованы волокнами мозолистого тела. *Нижний* (*височный*) *рог* (cornu inferius, s. temporale) является полостью височной доли полушария, этот рог имеет вид направленной вперед и вниз длинной и узкой щели (*см.* рис. 47 и 50).

Латеральная и верхняя стенки нижнего рога образованы белым веществом полушария большого мозга. Медиальную стенку нижнего рога образует выступающий в его полость валик вещества мозга — *гиппокамп* (hippocampus) (*см.* рис. 54; *см.* рис. 47). Гиппокамп впереди заканчивается утолщением, имеющим на своей поверхности три-четыре возвышения, разделенных мелкими бороздами, — *ножку гиппокампа* (pes hippocampi). С медиальной стороны к гиппокампу присоединяется *бахромка гиппокампа* (fimbria hippocampi), являющаяся продолжением ленты свода (*см.* рис. 26 и 47). К бахромке гиппокампа прикрепляется сосудистое сплетение бокового желудочка, проникающее сюда из центральной его части. У гиппокампа выделяют также *лоток гиппокампа* (alveus hippocampi), выступающий в полость нижнего рога бокового желудочка (*см.* рис. 54). Нижняя стенка нижнего рога имеет вид треугольной площадки с небольшим *коллатеральным возвышением* (eminentia collateralis), соответствующим глубоко вдающейся коллатеральной борозде (*см.* рис. 54). Задние отделы нижней стенки нижнего рога (треугольной площадки) продолжаются в нижнюю стенку заднего рога. *Задний* (*затылочный*) *рог* (cornu posterius, s. occipitale) бокового желудочка является полостью затылочной доли большого мозга. Верхняя и латеральная стенки заднего рога образованы мозолистым телом. Нижняя и медиальная его стенки ограничены веществом, впячивающимся в полость заднего рога. На медиальной стенке заднего рога имеется два возвышения (*см.* рис. 47). Верхнее возвышение — *луковица заднего рога* (bulbus cornus occipitalis, s. posterioris) — образовано волокнами мозолистого тела, огибающими в этом месте вдающуюся вглубь полушария теменно-затылочную борозду. Нижнее возвышение — *птичья шпора* (calcar avis),

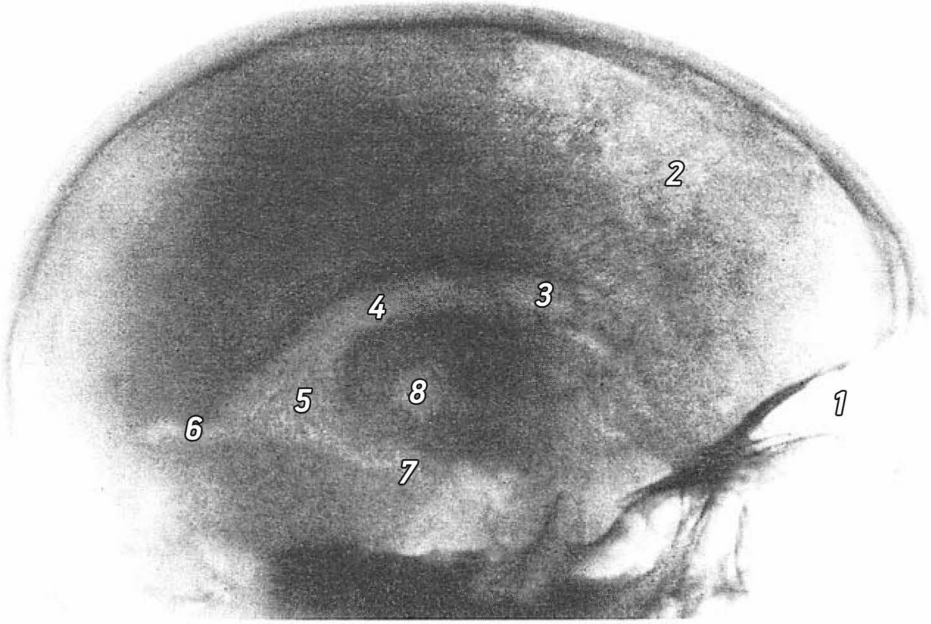


Рис. 52. Правый боковой желудочек на рентгеновском снимке в боковой проекции:

1 — лобная пазуха; *2* — подпаутинное пространство; *3* — передний рог; *4* — центральная часть желудочка; *5* — место перехода центральной части в нижний рог; *6* — задний рог; *7* — нижний рог; *8* — III желудочек

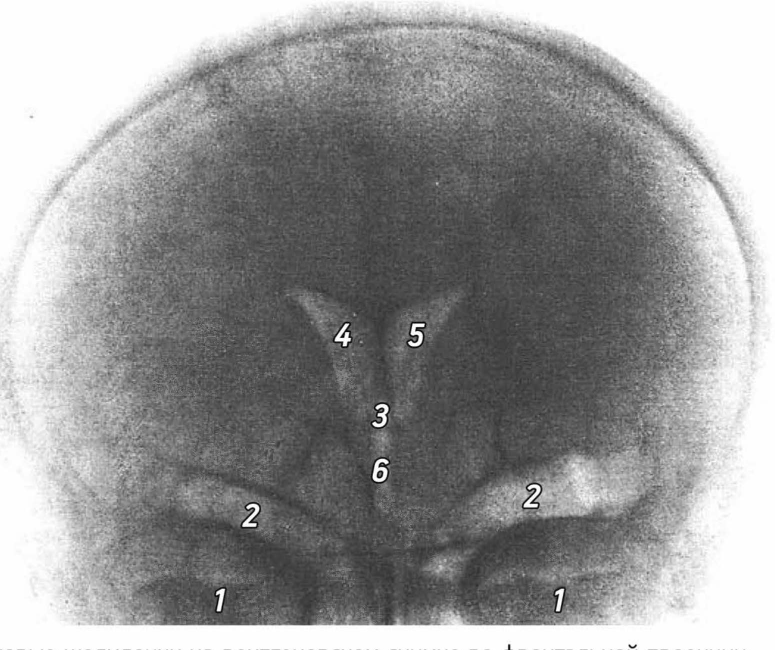


Рис. 53. Боковые желудочки на рентгеновском снимке во фронтальной проекции:

1 — глазницы; *2* — лобная пазуха; *3* — III желудочек; *4* — правый боковой желудочек; *5* — левый боковой желудочек; *6* — IV желудочек

расположенное под луковицей заднего рога, — образовано вдавлением в полость рога шпорной борозды. На нижней стенке заднего рога имеется чуть выпуклая площадка — *коллатеральный треугольник* (trigonum collaterale), который образовался в результате вдавления в полость заднего рога задней части коллатеральной борозды.

Сосудистое сплетение бокового желудочка (plexus choroideus ventriculi lateralis) располагается в его центральной части и в нижнем роге (*см.* рис. 55). Это сплетение прикрепляется к *сосудистой ленте* (taenia choroidea), к *ленте свода* (taenia fornicis) и к *бахромке гиппокампа* (fimbria hippocampi) (*см.* рис. 56; *см.* рис. 42, 47 и 54). Сосудистое сплетение представляет собой богатую кровеносными капиллярами структуру, расположенную в полости желудочка. Артерия, входящая в сосудистое сплетение, ветвится до капилляров, образующих густые сети. Оболочка (покрытие) сосудистого сплетения происходит из мягкой и паутинной оболочек головного мозга и состоит из кубического эпителия, расположенного на тонком слое соединительной ткани. Через межжелудочковое отверстие сосудистое сплетение бокового желудочка продолжается в сосудистое сплетение III желудочка.

Промежуточный мозг

Промежуточный мозг (diencephalon) находится под полушариями конечного мозга и кпереди от среднего мозга (*см.* рис. 57). На основании головного мозга передней границей промежуточного мозга является передний край зрительного перекреста, задней границей служат заднее продырявленное вещество и зрительные тракты (*см.* рис. 18). На дорсальной стороне ствола мозга задней границей промежуточного мозга является борозда, отделяющая верхние холмики среднего мозга от заднего края таламуса. С дорсолатеральной стороны промежуточный мозг от конечного мозга отделяет терминальная пластинка (*см.* рис. 47).

У промежуточного мозга различают таламическую область и гипоталамус. Полостью промежуточного мозга является III желудочек, который в виде сагиттально ориентированной щели расположен между правым и левым таламусами (*см.* рис. 58). **Таламическая область** объединяет таламус, метаталамус и эпиталамус. **Таламус** (thalamus), который называют задним таламусом, или зрительным бугром, представляет собой парное образование овоидной формы, расположенное по обеим сторонам III желудочка. Передняя часть таламуса сужена, закруглена и образует *передний бугорок* (tuberculum anterius thalami). Задняя часть таламуса расширена, утолщена, ее называют *подушкой* (pulvinar) таламуса. Медиальная поверхность таламуса образует боковую стенку III желудочка на своей стороне. Между медиальными поверхностями правого и левого таламусов расположено *межталамическое сращение* (adhesio interthalamica), соединяющее оба таламуса (*см.* рис. 59; *см.* рис. 58). Латеральная сторона таламуса прилежит к внутренней капсуле (*см.* рис. 40). Верхняя сторона таламуса участвует в образовании нижней стенки центральной части бокового желудочка. От желудочка таламус в этом месте отделен тонкой *мозговой полоской таламуса* (stria medullaris thalami) (*см.* рис. 58).

Таламус состоит из большого числа ядер (более 40), разделенных тонкими прослойками белого вещества (*см.* рис. 60). Наиболее крупными ядрами таламуса являются передние, медиальные, латеральные, верхние, центральные и задние. В таламус,

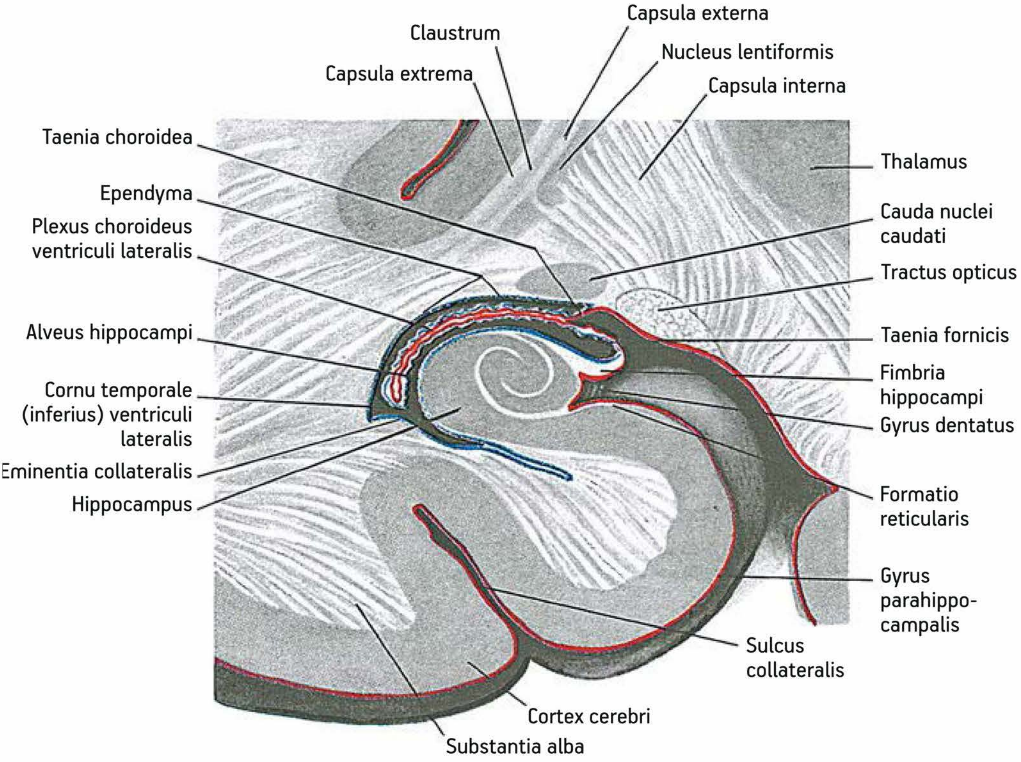


Рис. 54. Нижний рог бокового желудочка (cornu inferius ventriculi lateralis), правого. *Вид сзади*

Фронтальный разрез

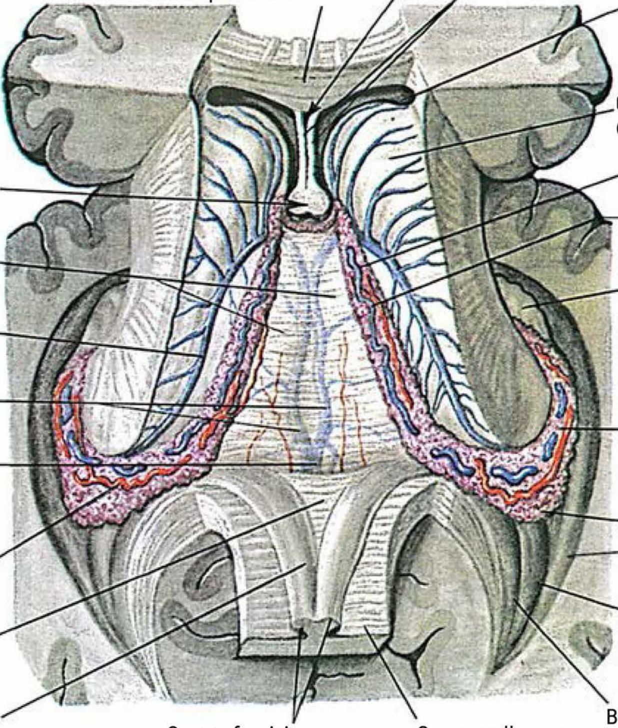


Рис. 55. Сосудистое сплетение бокового желудочка (plexus choroideus ventriculi lateralis), правого и левого. Сосудистая основа III желудочка (tela choroidea ventriculi tertii). *Вид сверху*

Мозолистое тело и свод мозга перерезаны и отвернуты кзади

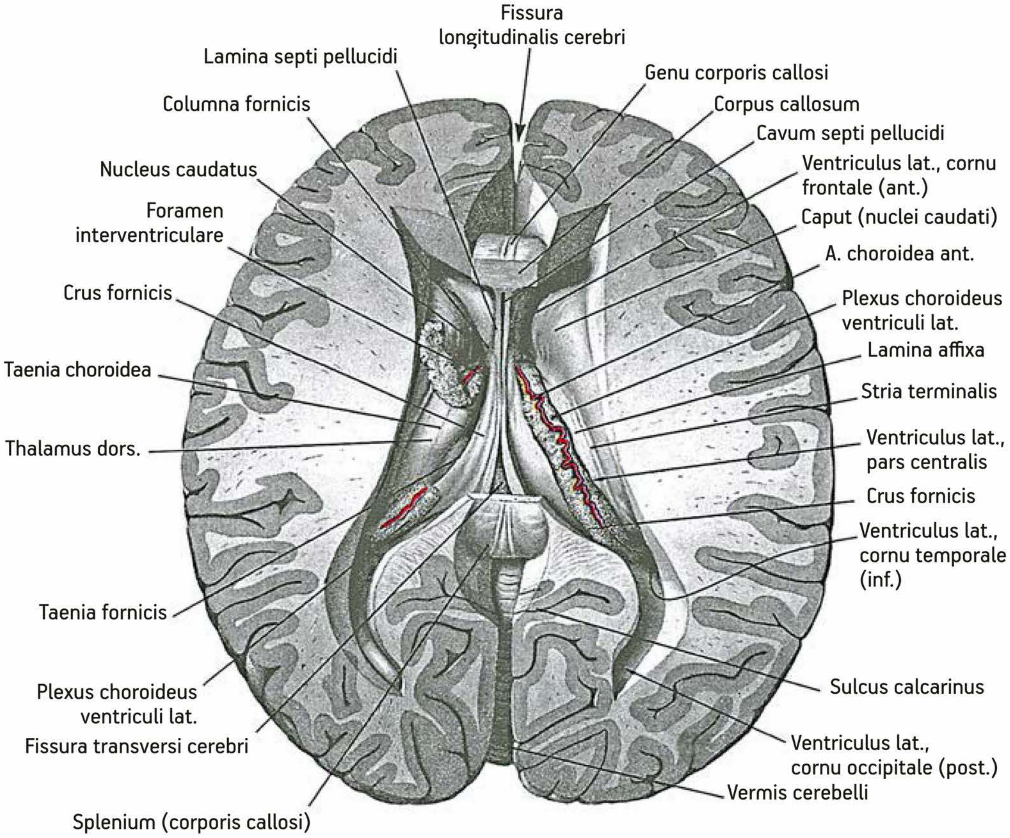


Рис. 56. Сосудистое сплетение (plexus choroideus) и его прикрепление к ленте свода (taenia fornicis) и к сосудистой ленте (taenia choroidea). *Вид сверху*

Горизонтальный разрез мозга. Средняя часть мозолистого тела (ствол) удалена. Сосудистое сплетение в левом полушарии разрезано и отвернуто кпереди

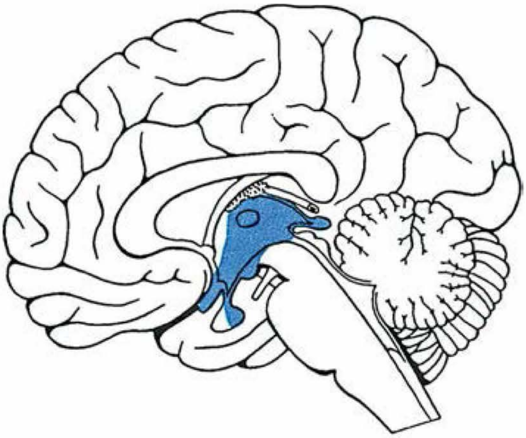


Рис. 57. Промежуточный мозг (diencephalon) и его взаимоотношения с другими структурами головного мозга. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез головного мозга.

Промежуточный мозг обозначен синим цветом

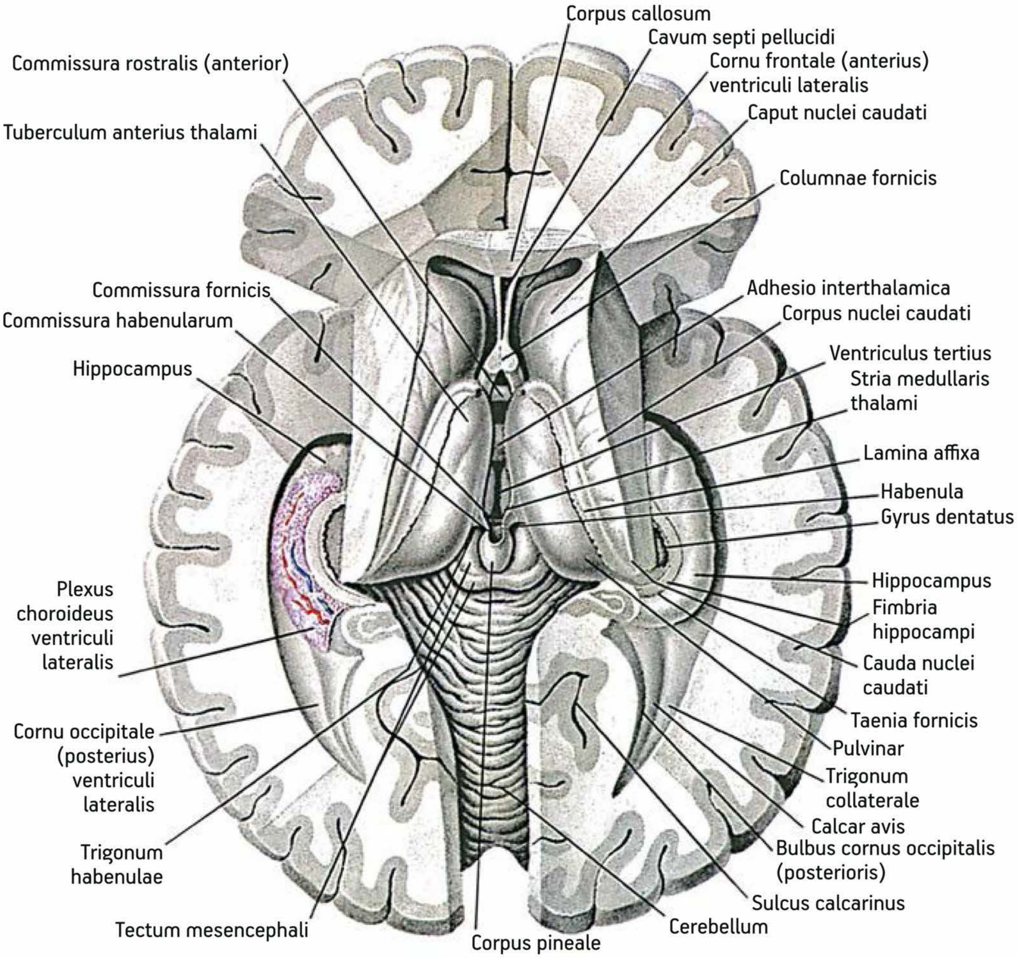


Рис. 58. Третий (III) желудочек (ventriculus tertius) и другие структуры промежуточного мозга. *Вид сверху*

Часть мозолистого тела, свода мозга и сосудистая основа III желудочка удалены

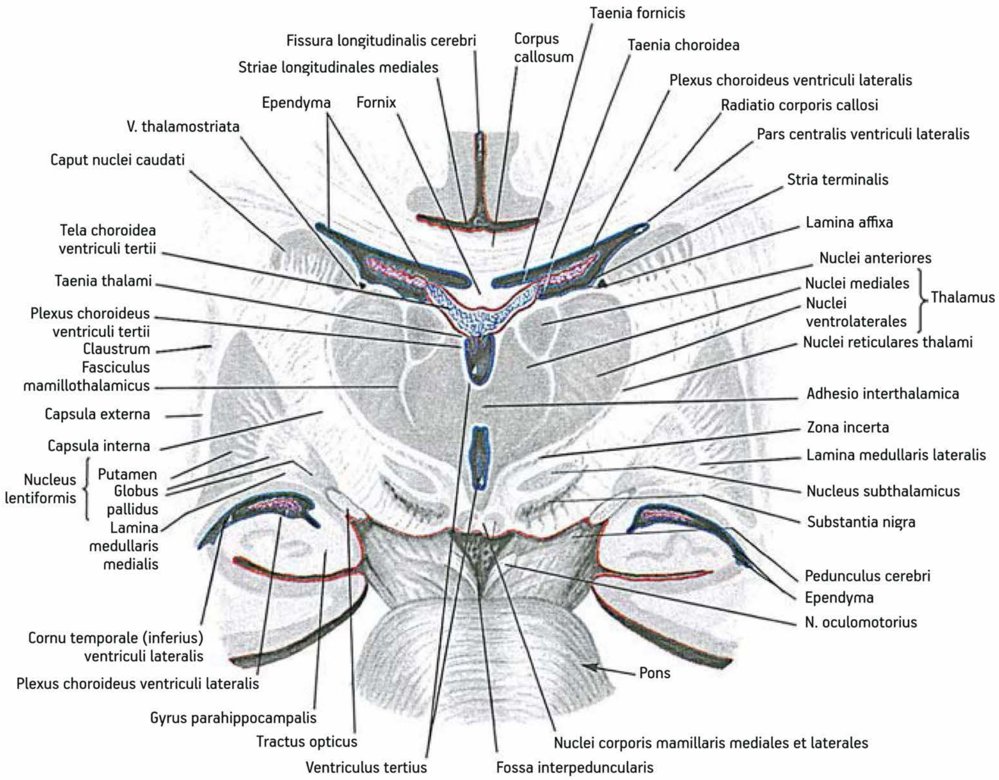


Рис. 59. Таламусы и соединяющее их межталамическое сращение (adhesio interthalamica). *Вид спереди и снизу*

Фронтальный разрез головного мозга через межталамическое сращение

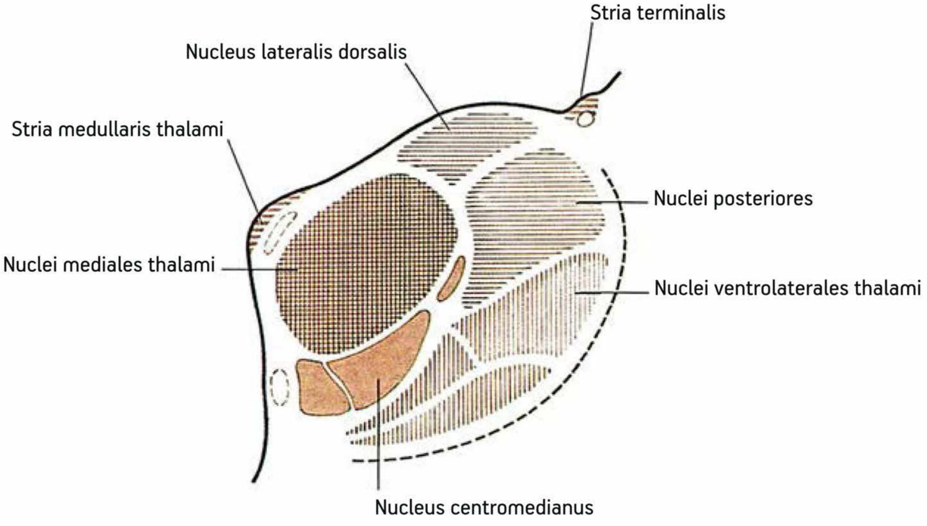


Рис. 60. Ядра таламуса (nuclei thalami), схема

Фронтальный разрез

к его нервным клеткам, подходят и вступают с ними в контакт отростки вторых (кондукторных) нейронов чувствительных проводящих путей, несущих импульсы к коре полушарий большого мозга.

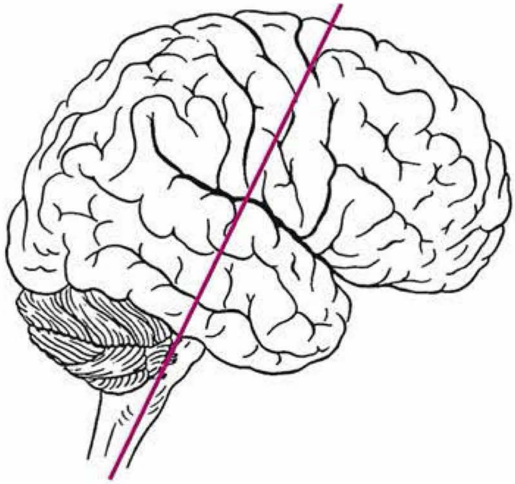
Под таламусом находится *субталамическая область* (regio subthalamica), которая отделена от таламуса *гипоталамической бороздой* (sulcus hypothalamicus) (*см.* рис. 20). В субталамической области находится *субталамическое ядро* (nucleus subthalamicus), которое прилежит к медиальной стороне внутренней капсулы (*см.* рис. 61; *см.* рис. 59). Субталамическая область книзу продолжается в покрышку ножки мозга. В субталамическую область из среднего мозга продолжаются и в ней заканчиваются своим передним полюсом красное ядро и черное вещество (*см.* рис. 61 *б*).

Метаталамус (metathalamus), или заталамическая область, состоит из медиального и латерального коленчатых тел, которые имеют овоидную форму и расположены позади и сбоку от подушки таламуса (*см.* рис. 62). *Латеральное коленчатое тело* (corpus geniculatum laterale) располагается у конечного отдела зрительного тракта, возле нижнебоковой стороны подушки таламуса. *Медиальное коленчатое тело* (corpus geniculatum mediale) находится кзади и медиальнее от латерального коленчатого тела. Правое и левое латеральные коленчатые тела вместе с верхними (передними) холмиками среднего мозга являются подкорковыми центрами зрения. Медиальные коленчатые тела и нижние (задние) холмики среднего мозга образуют подкорковые центры слуха.

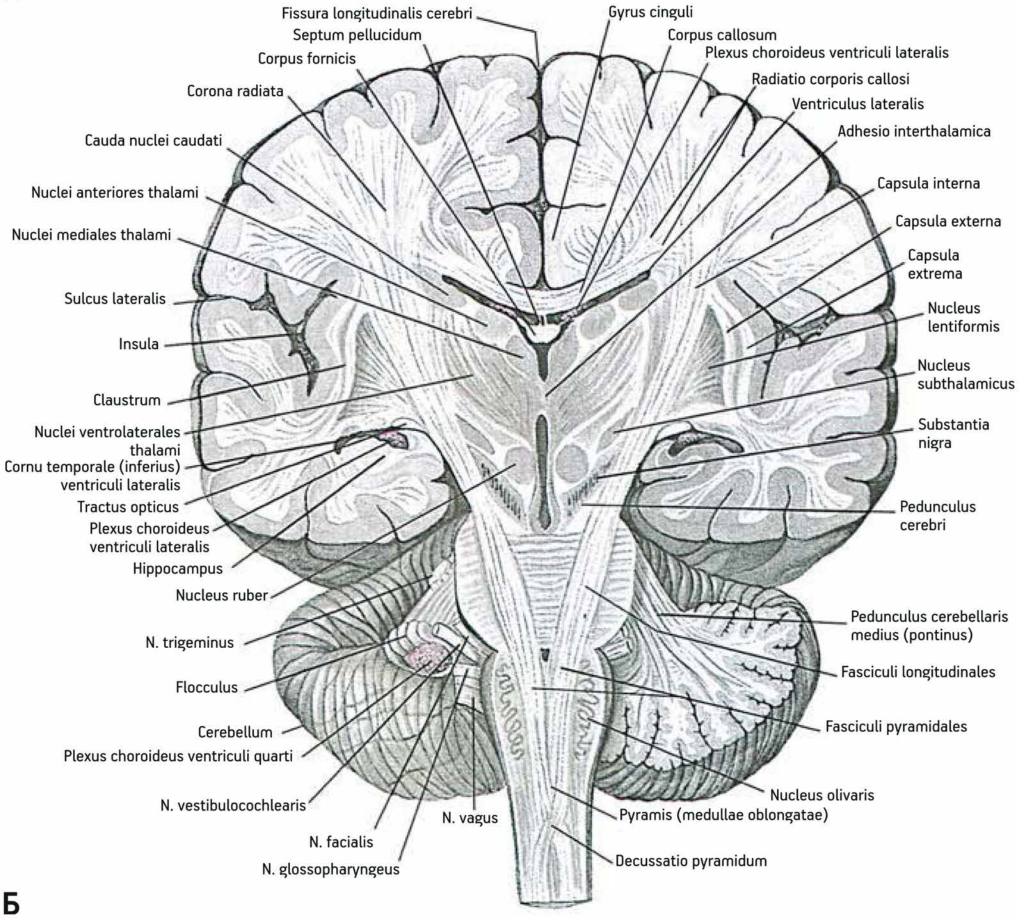
Эпиталамус (epithalamus), или надталамическая область, включает поводки и треугольники поводков (*см.* рис. 58). К эпиталамусу относят также и шишковидное тело (эпифиз). Правый и левый *поводки* (habenularum) идут от переднего конца эпифиза к медиальной стороне таламусов. Возле таламуса каждый поводок расширяется и образует треугольное расширение — *треугольник поводка* (trigonum habenulae). Между правым и левым поводками возле шишковидного тела имеется соединение — *спайка поводков* (commissura habenulae). Кпереди и книзу от шишковидного тела находится поперечно идущий пучок волокон — *задняя* (*эпиталамическая*) *спайка* (commissura posterius epithalamica). Кпереди от шишковидного тела, между задней спайкой и спайкой поводков, в передневерхнюю часть шишковидного тела вдается неглубокий карман — *шишковидное углубление* (recessus pinealis) (*см.* рис. 63; *см.* рис. 20).

Гипоталамус (hypothalamus) является нижней (вентральной) частью промежуточного мозга. Гипоталамус располагается кпереди от ножек мозга и участвует в образовании нижней стенки III желудочка (*см.* рис. 20 и 63). У гипоталамуса различают более 30 ядер, в число которых входят медиальное и латеральное предоптические, супраоптические (подзрительные), паравентрикулярные и серобугорные, а также ядро воронки (*см.* рис. 64; *см.* рис. 63). Эти ядра регулируют деятельность вегетативной нервной системы, вырабатывают нейрогормоны и биологически активные вещества, стимулирующие или угнетающие выработку гормонов гипофизом. В связи с наличием нервных и гуморальных связей гипоталамуса и гипофиза их объединяют в гипоталамо-гипофизарную систему. Гипоталамус включает зрительный перекрест, зрительные тракты, серый бугор с воронкой и сосцевидные тела (*см.* рис. 18 и 22).

Зрительный перекрест (chiasma opticum) имеет вид поперечного валика,



А



Б

Рис. 61. Субталамическое ядро (nucleus subthalamicus) и другие ядра промежуточного мозга. *Вид спереди*

Поперечный разрез головного мозга:

А — плоскость разреза мозга; **Б** — структуры головного мозга на поперечном разрезе

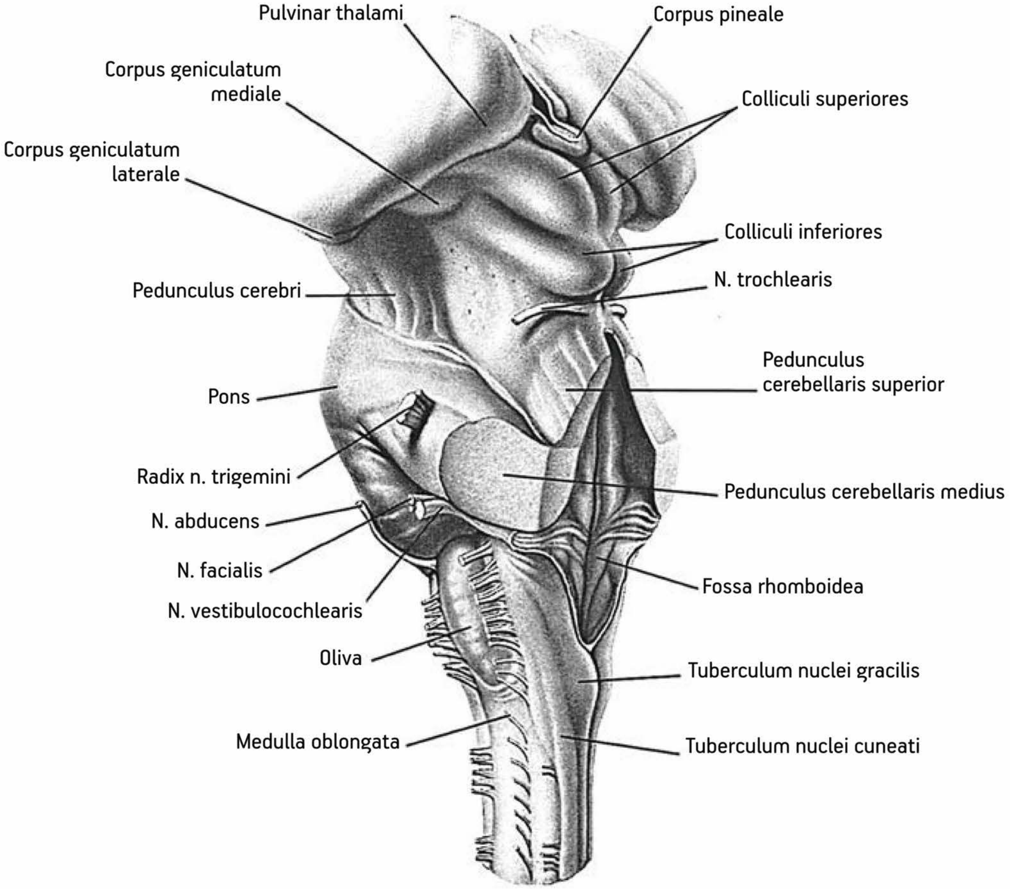


Рис. 62. Медиальное и латеральное коленчатые тела (corpus geniculatum mediale et corpus geniculatum laterale) и структуры ствола мозга. *Вид с латеральной стороны и сзади*

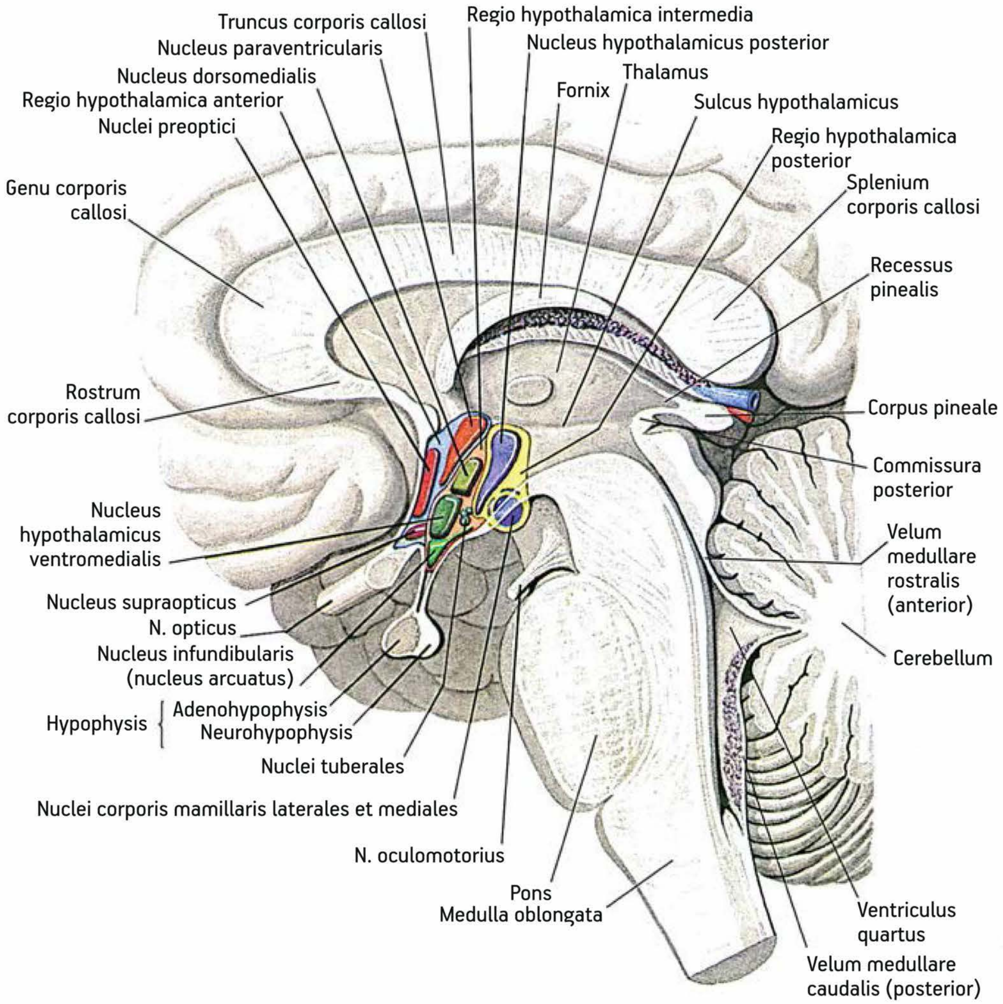


Рис. 63. Промежуточный мозг (diencephalon), гипоталамус (hypothalamus) и другие структуры головного мозга. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез мозга. Цветом показаны ядра гипоталамуса

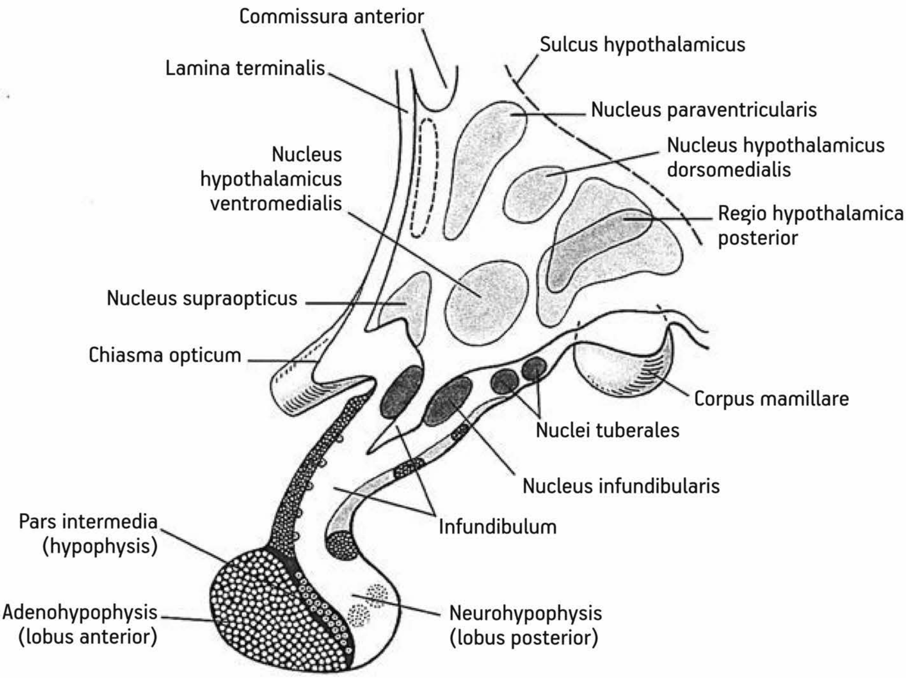


Рис. 64. Схема расположения ядер в гипоталамусе. *Вид с медиальной стороны*

образованного волокнами правого и левого зрительных нервов. От зрительного перекреста с каждой стороны латерально и кзади отходит *зрительный тракт* (tractus opticus), который огибает ножку мозга с латеральной стороны и заканчивается в латеральном коленчатом теле, являющемся одним из подкорковых центров зрения. Часть волокон зрительного тракта проходит в верхний холмик среднего мозга своей стороны, также относящийся к подкорковым центрам зрения. Позади зрительного перекреста находится *серый бугор* (tuber cinereum), который книзу суживается и переходит в *воронку* (infundibulum), соединяющуюся с гипофизом. Позади серого бугра и кпереди от заднего продырявленного вещества, образующего дно *межножковой ямки* (fossa interpeduncularis), находятся *сосцевидные тела* (corpora mamillaria) (*см.* рис. 18). Каждое сосцевидное тело (правое и левое) имеет округлую форму и диаметр около 0,5 см. Внутри сосцевидных тел располагаются *медиальное* и *латеральное ядра сосцевидного тела* (nuclei corporis mamillaris medialis et lateralis), которые являются подкорковыми центрами обоняния. В сосцевидных телах оканчиваются ножки свода, по которым в них поступают нервные импульсы из гиппокампа. В ядрах сосцевидного тела начинаются сосцевидно-таламический и сосцевидно-покрышечный проводящие пути.

Третий (III) желудочек (ventriculus tertius) является полостью промежуточного мозга и представляет собой сагиттальную щель, расположенную между правым и левым таламусами (*см.* рис. 42 и 58). У III желудочка различают две боковые, переднюю, заднюю, верхнюю и нижнюю стенки. Латеральные стенки III желудочка образованы медиальной поверхностью правого и левого таламусов, обращенных друг к другу, а также медиальными отделами субталамической области (*см.* рис. 65). Передняя стенка III желудочка образована терминальной пластинкой, столбами свода и передней (белой) спайкой. Задней стенкой желудочка служит задняя спайка мозга. Над задней спайкой, в задневерхних отделах III желудочка, находится *шишковидное углубление* (recessus pinealis), а над этим углублением — спайка поводков. Под задней спайкой мозга в задней стенке III желудочка находится вход в водопровод мозга, который соединяет III желудочек с IV желудочком. Нижней стенкой III желудочка является дорсальная поверхность гипоталамуса, у которой имеются две небольшие ямки: углубление воронки и зрительное углубление. *Углубление воронки* (recessus infundibuli) располагается в области воронки гипоталамуса. *Зрительное углубление* (recessus opticus) находится между зрительным перекрестом сзади и терминальной (пограничной) пластинкой спереди. Верхняя стенка III желудочка образована его *сосудистой основой* (tela choroidea) (*см.* рис. 55 и 59). Сосудистая основа образовалась из листков мягкой (сосудистой) оболочки, которая в процессе развития мозга проникла в III желудочек между валиком мозолистого тела и сводом мозга. К нижней стороне сосудистой основы со стороны III желудочка прилежит *сосудистое сплетение* (plexus choroideus), которое в передних его отделах через межжелудочковые отверстия соединяется с сосудистым сплетением боковых желудочков.

Средний мозг

Средний мозг (mesencephalon) располагается между промежуточным мозгом спереди и мостом сзади (*см.* рис. 66). В составе среднего мозга различают ножки мозга и крышу среднего мозга, граница

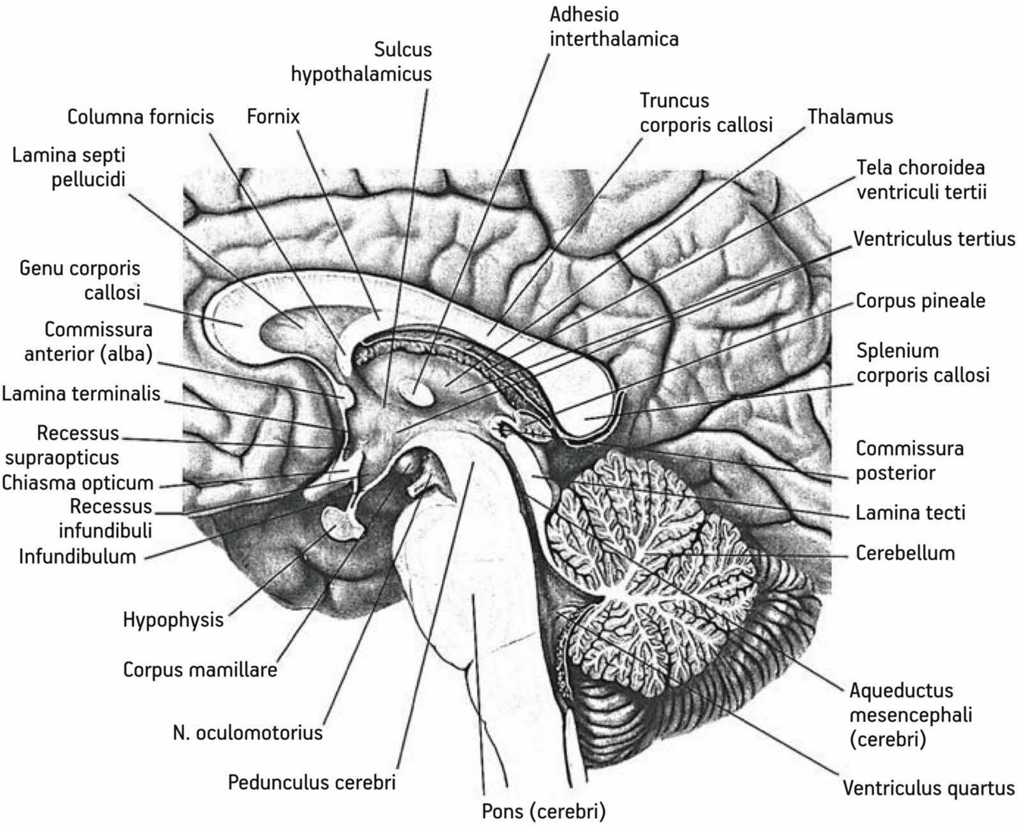


Рис. 65. Третий (III) желудочек (ventriculus tertius) и другие структуры промежуточного мозга. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез мозга

между которыми (на поперечном разрезе) проходит на уровне водопровода мозга (*см.* рис. 20). Верхней (передней) границей среднего мозга на нижней (вентральной) его поверхности являются зрительные тракты и сосцевидные тела. Задней границей среднего мозга служит передний край моста (*см.* рис. 59). Передняя (верхняя) граница среднего мозга на дорсальной его стороне проходит у заднего края таламуса. Задняя (нижняя) граница среднего мозга находится на уровне выхода корешков блокового нерва (*см.* рис. 67). **Крыша среднего мозга** (tectum mesencephali) образована *пластинкой крыши* (lamina tecti), на которой расположены четыре округлых возвышения (холмика). Эти холмики вместе с коленчатыми телами являются подкорковыми центрами зрения (верхние холмики и латеральные коленчатые тела метаталамуса) и подкорковыми центрами слуха (нижние холмики и медиальные коленчатые тела). Между этими холмиками проходят продольная и поперечная бороздки. Поперечная бороздка отделяет *верхние холмики* (colliculi rostrales, s. superiores) от *нижних холмиков* (colliculi caudales, s. inferiores). Продольно ориентированная бороздка отделяет холмики правой стороны от холмиков левой стороны. От каждого верхнего холмика в латеральную сторону отходит округлый тяж — *ручка верхнего холмика* (brachium colliculi rostralis, s. superioris), которая направляется к латеральному коленчатому телу. *Ручка нижнего холмика* (brachium colliculi caudalis, s. inferioris) идет к медиальному коленчатому телу. К ядрам верхних холмиков подходят волокна зрительного тракта (зрительного проводящего пути), к ядрам нижних холмиков направляются волокна слухового пути. От ядер верхних и нижних холмиков начинается *покрышечно-спинномозговой путь* (tr. tectospinalis), волокна которого идут через мост, продолговатый мозг к передним рогам спинного мозга.

Ножки мозга (pedunculi cerebri) представляют собой два толстых белых валика, идущих от правого и левого полушарий большого мозга кзади и медиально, к мосту. Ножки мозга служат боковыми стенками расположенной между ними *межножковой ямки* (fossa interpeduncularis). На дне межножковой ямки находится *заднее продырявленное вещество* (substantia perforata interpeduncularis), через мелкие отверстия которого вглубь мозга проходят кровеносные сосуды (*см.* рис. 68). На медиальной стороне каждой ножки имеется *глазодвигательная борозда* (sulcus oculomotorius), из которой выходят корешки *глазодвигательного нерва* (n. oculomotorius) (*см.* рис. 65).

У ножек мозга выделяют переднюю (вентральную) часть — основание ножки мозга и заднюю (дорсальную) часть — покрышку среднего мозга (*см.* рис. 69). Границей между покрышкой и основанием среднего мозга служит *черное вещество* (substantia nigra), которое в виде тонкой и широкой полоски в каждой ножке мозга простирается на всем протяжении среднего мозга, от промежуточного мозга и до моста. В *покрышке среднего мозга* (tegmentum mesencephali) располагаются красные ядра, ядра III и IV черепных нервов, ретикулярная формация, проходят восходящие проводящие пути (*см.* рис. 70).

В покрышке, выше черного вещества, в каждой ножке находится *красное ядро* (nucleus ruber). Красные ядра поддерживают тонус скелетных мышц и управляют привычными, повторяющимися движениями скелетной мускулатуры. К красным ядрам из полушарий большого мозга подходят корково-красноядерные

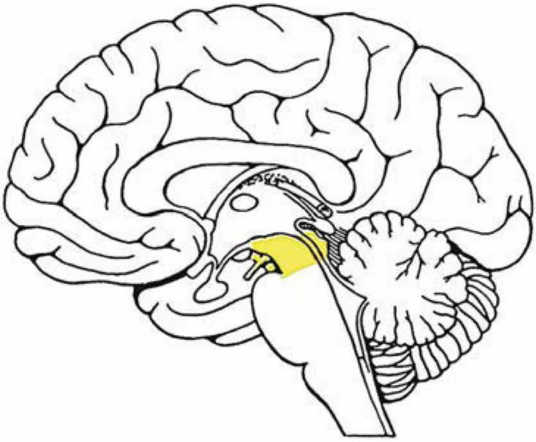


Рис. 66. Средний мозг (mesencephalon) и его взаимоотношения с другими отделами головного мозга. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез головного мозга. Средний мозг обозначен желтым цветом

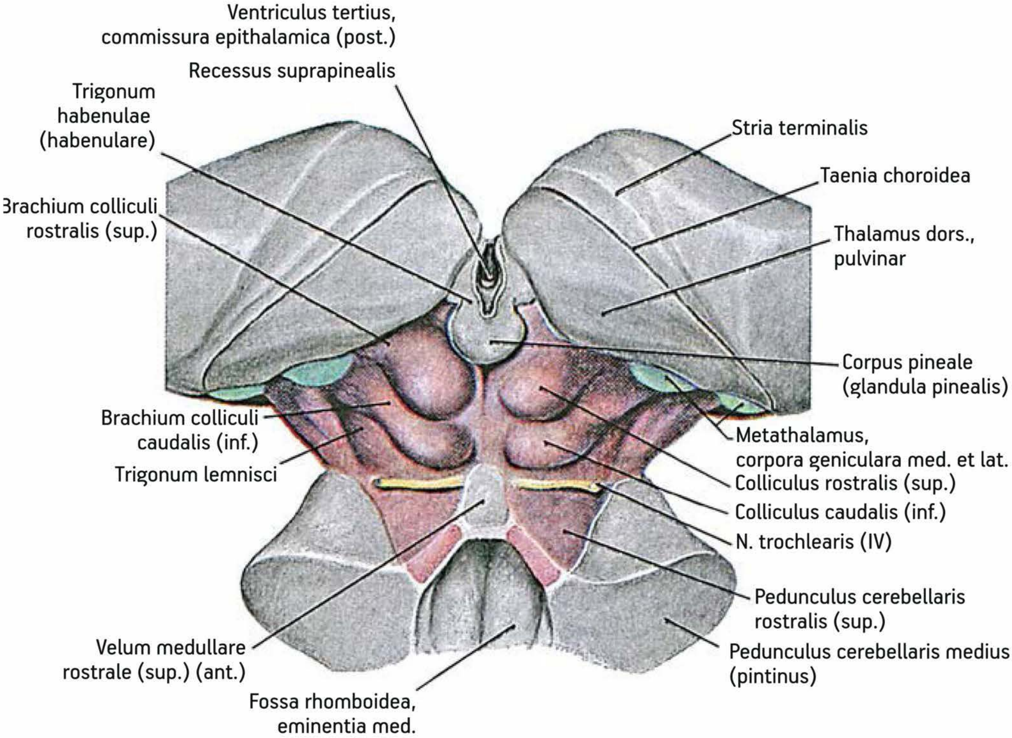


Рис. 67. Средний мозг (mesencephalon). *Вид сверху*

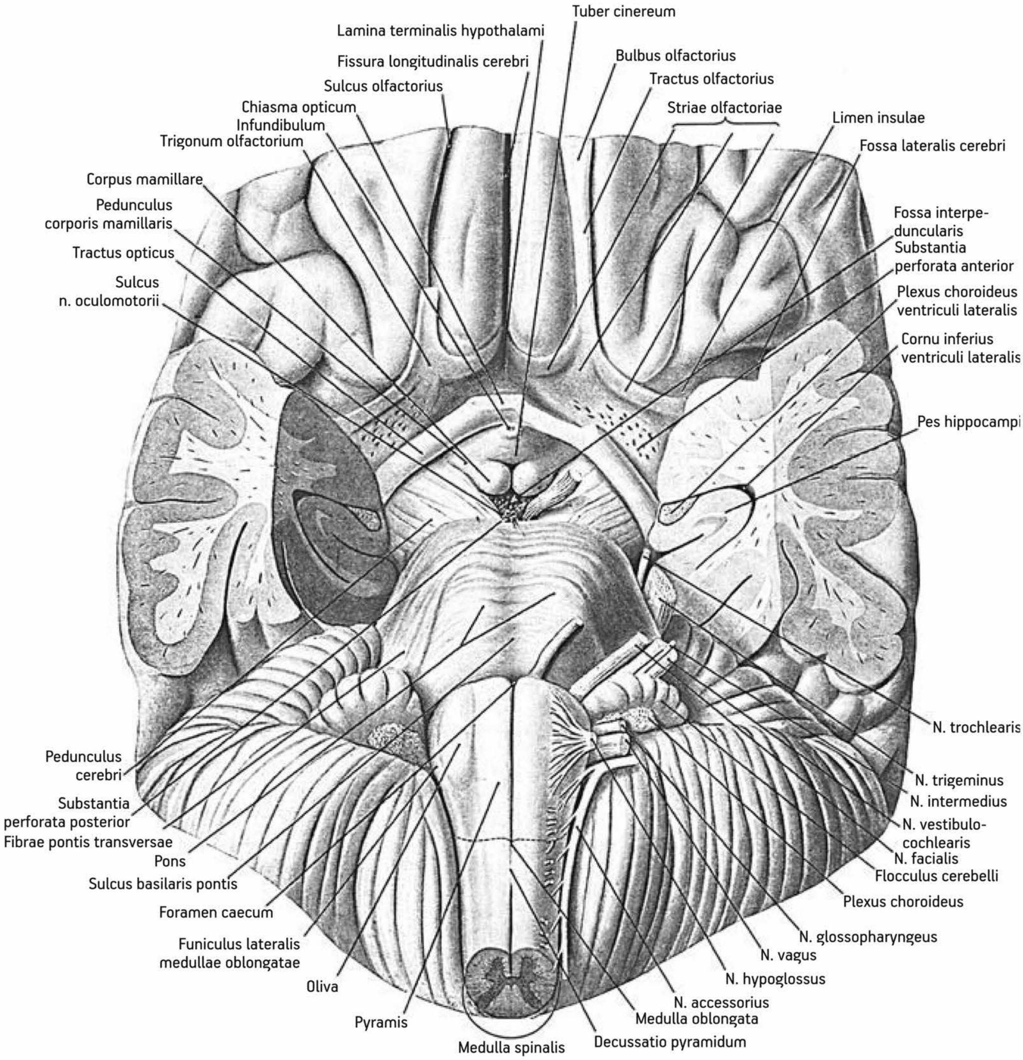


Рис. 68. Ножки мозга (pedunculi cerebri) и заднее продырявленное вещество (substantia perforata posterior) среднего мозга. *Вид снизу*

Височные доли мозга частично удалены

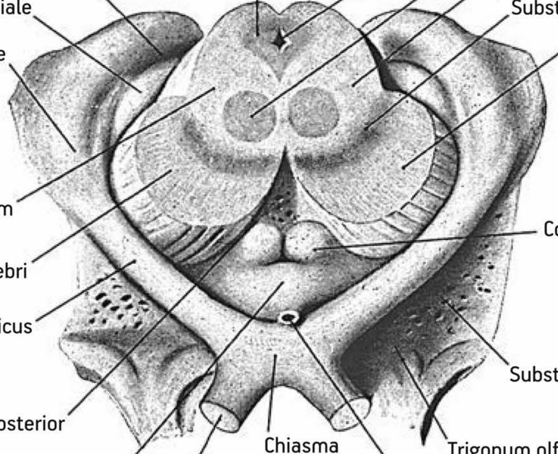


Рис. 69. Средний мозг (mesencephalon), поперечный разрез. *Вид сзади*

и мозжечково-покрышечные проводящие пути. Из красных ядер выходит красноядерно-спинномозговой путь, направляющийся к передним рогам спинного мозга.

Основание ножки мозга состоит из белого вещества, из нисходящих проводящих путей, которые проходят через средний мозг из полушарий большого мозга к ядрам черепных нервов, расположенным в стволе головного мозга, и в спинной мозг, к ядрам его передних рогов. Медиальный и латеральный участки основания каждой ножки мозга занимают корково-мостовые волокна, идущие от коры лобной доли (проходят наиболее медиально) и от коры других долей полушария (расположены в латеральной части). В средней части основания ножки мозга проходят двигательные пирамидные пути, начинающиеся в коре предцентральной извилины мозга и заканчивающиеся на ядрах черепных нервов и в передних рогах спинного мозга.

Полостью среднего мозга служит узкий канал — *водопровод среднего мозга* (водопровод мозга, aqueductus mesencephali, s. cerebri), который соединяет полости III и IV желудочков. Длина этого водопровода — около 1,5 см. Вокруг водопровода мозга расположено *центральное серое вещество* (substantia grisea centralis) (*см.* рис. 70). Под водопроводом мозга, в его центральном сером веществе, рядом со срединной линией, на уровне верхних холмиков расположены парное *ядро глазодвигательного нерва* (nucleus n. oculomotorii) и парасимпатическое ядро — *добавочное ядро* этого нерва (nucleus oculomotorius accessorius, s. autonomicus). Парасимпатическое ядро по выходящим из него волокнам иннервирует мышцу, суживающую зрачок, и ресничную мышцу. Кпереди и ниже ядра глазодвигательного нерва расположено парное *промежуточное ядро* (nucleus interstitialis), относящееся к ретикулярной формации. Также в центральном сером веществе, на уровне нижних холмиков, расположено парное *ядро блокового нерва* (nucleus n. trochlearis). В латеральной части центрального серого вещества на протяжении всего среднего мозга лежит тонкое и удлиненное *чувствительное ядро спинномозгового пути тройничного нерва* (nucleus tractus mesencephalici nervi trigemini).

Мост

Мост (pons) представляет собой толстый поперечно расположенный валик, находящийся непосредственно позади ножек мозга и кпереди от продолговатого мозга (*см.* рис. 71 и 72; *см.* рис. 18). Мост отделен от продолговатого мозга поперечной *бульбарно-мостовой бороздой* (sulcus bulbopontinus), из которой выходят корешки трех парных черепных нервов — отводящего, лицевого и преддверно-улиткового. Боковые края моста переходят в толстые валики — *средние мозжечковые ножки* (pedunculi cerebellares medii), идущие латерально вправо и влево в мозжечок (*см.* рис. 18). На середине нижней поверхности моста продольно проходит *базилярная борозда* (sulcus basilaris), к которой прилежит одноименная артерия. На поперечном разрезе моста различают *переднюю* (*базилярную*) его *часть* (pars ventralis, s. basilaris, pontis) и *заднюю часть моста*, или *покрышку моста* (pars dorsalis, s. tegmentum, pontis) (*см.* рис. 73). Границей между базилярной частью и покрышкой моста является *трапециевидное тело* (corpus trapezoideum), представляющее собой поперечно ориентированный пучок нервных волокон, принадлежащих слуховому пути. В толще трапециевидного тела на каждой его стороне располагаются

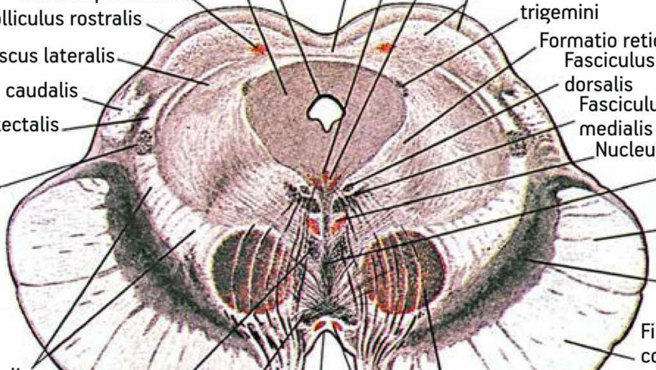


Рис. 70. Структуры среднего мозга на его поперечном разрезе. *Вид сзади*

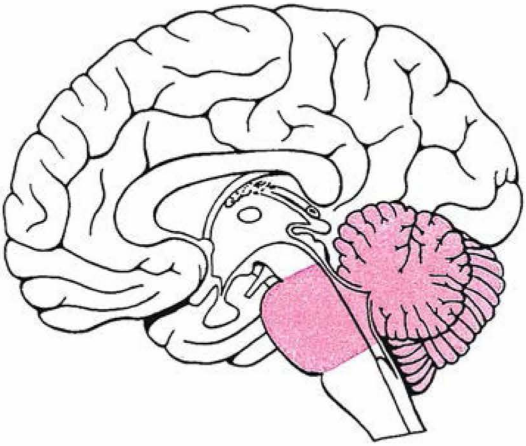


Рис. 71. Мост (pons) и его взаимоотношения с другими отделами головного мозга, схема. *Вид с латеральной стороны*

Сагиттальный разрез головного мозга. Мост и мозжечок обозначены красным цветом

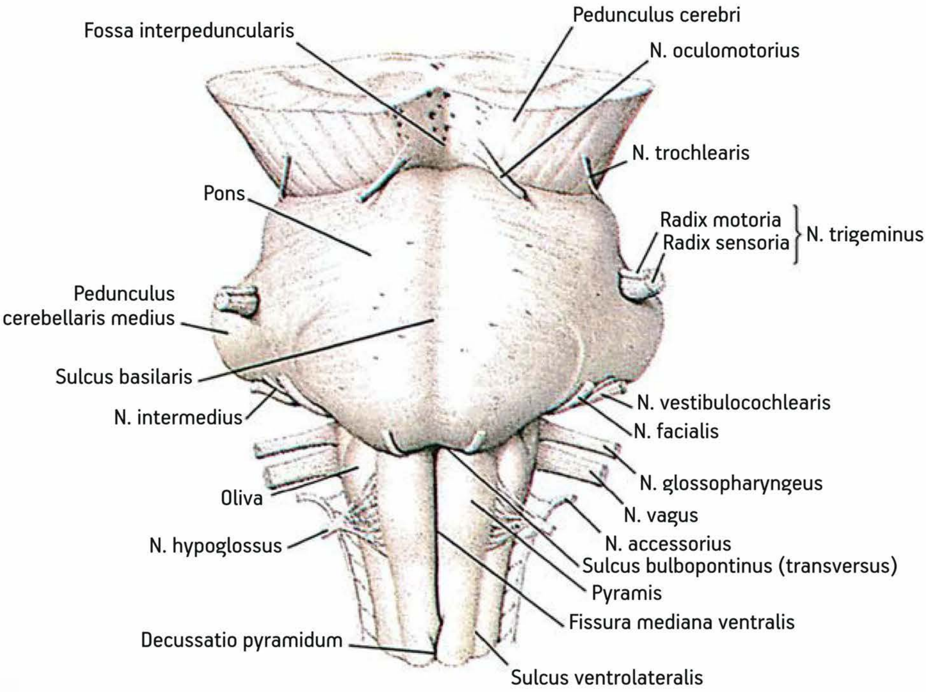


Рис. 72. Мост (pons) и ножки мозга (pedunculi cerebri). Продолговатый мозг (medulla oblongata). *Вид снизу (спереди)*

переднее и *заднее ядра трапециевидного тела* (nuclei corporis trapezoidei ventralis et dorsalis), а также *верхнее оливное ядро* (nucleus olivaris superior), принадлежащие проводящему пути органа слуха.

В покрышке моста располагаются парные ядра тройничного, отводящего, лицевого и преддверно-улиткового нервов, обеспечивающих иннервацию многих органов головы (кожи, глазодвигательных, мимических и жевательных мышц, зубов, органов слуха и равновесия). В покрышке моста расположены также ядра ретикулярной формации и волокна ряда проводящих путей (*см.* рис. 74).

В покрышке проходят волокна чувствительных проводящих путей, несущих нервные импульсы к таламусам и, далее, к коре полушарий большого мозга. Непосредственно под трапециевидным телом расположены волокна *медиальной петли* (lemniscus medialis), принадлежащей проприоцептивному проводящему пути коркового направления. Латеральнее проходят волокна *латеральной петли* (lemniscus lateralis), входящей в состав слухового проводящего пути. В покрышке моста расположен также *задний продольный пучок* (fasciculus longitudinalis dorsalis, s. posterior), волокна которого подходят практически ко всем ядрам черепных нервов, расположенных в составе головного мозга.

В передней (базилярной) части проходят *продольные волокна моста* (fibrae pontis longitudinales) и *поперечные волокна моста* (fibrae pontis transversae). Между пучками поперечных волокон в базилярной части моста расположены *собственные ядра моста* (nuclei pontis). Продольные волокна идут из коры полушарий большого мозга, из предцентральных извилин, в составе корково-спинномозговых и короково-ядерного проводящих путей к передним рогам спинного мозга и двигательным ядрам черепных нервов. В базилярной части моста в нисходящем направлении проходят также волокна корково-мостового пути, заканчивающегося на нейронах собственных ядер моста. Аксоны этих ядер идут поперечно, затем в составе средних мозжечковых ножек уходят в вещество мозжечка (*см.* рис. 75).

Мозжечок

Мозжечок (cerebellum) располагается позади моста и верхней части продолговатого мозга (*см.* рис. 20). Над мозжечком находятся затылочные доли полушарий большого мозга, которые отделены от мозжечка поперечной щелью большого мозга (*см.* рис. 21 и 23). У мозжечка различают верхнюю и нижнюю поверхности, разделенные задним краем мозжечка, в глубине которого проходит *горизонтальная щель* (fissura horizontalis) (*см.* рис. 76). У мозжечка выделяют два *полушария* (hemispheria cerebelli), правое и левое, и расположенный между ними *червь мозжечка* (vermis cerebelli) (*см.* рис. 77). На нижней поверхности мозжечка располагается в виде углубления *долинка мозжечка* (vallecula cerebelli), к которой снизу прилежит дорсальная поверхность продолговатого мозга (*см.* рис. 78). Поверхность полушарий и червя изрезана большим количеством глубоких поперечных *щелей мозжечка* (fissurae cerebelli), между которыми находятся тонкие извилины — *листки мозжечка* (folia cerebelli) (*см.* рис. 79). Группы извилин, разделенные более глубокими бороздами, образуют *дольки мозжечка* (lobuli cerebelli) (*см.* рис. 80–82). Эти борозды идут, не прерываясь, через оба полушария и червь. Поэтому каждой дольке червя мозжечка соответствуют дольки его правого и левого полушарий.

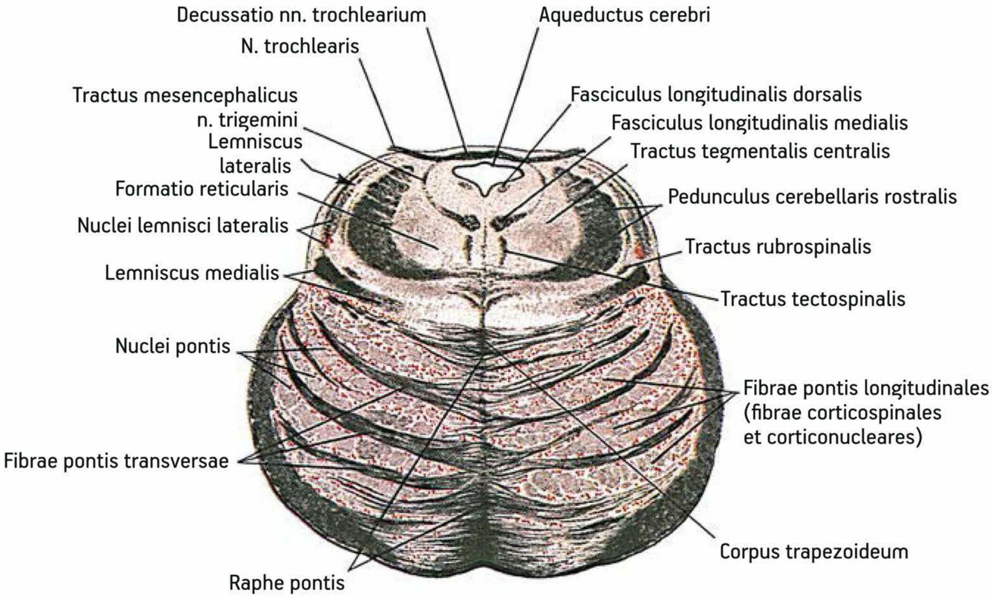


Рис. 73. Структурные образования моста на поперечном его разрезе

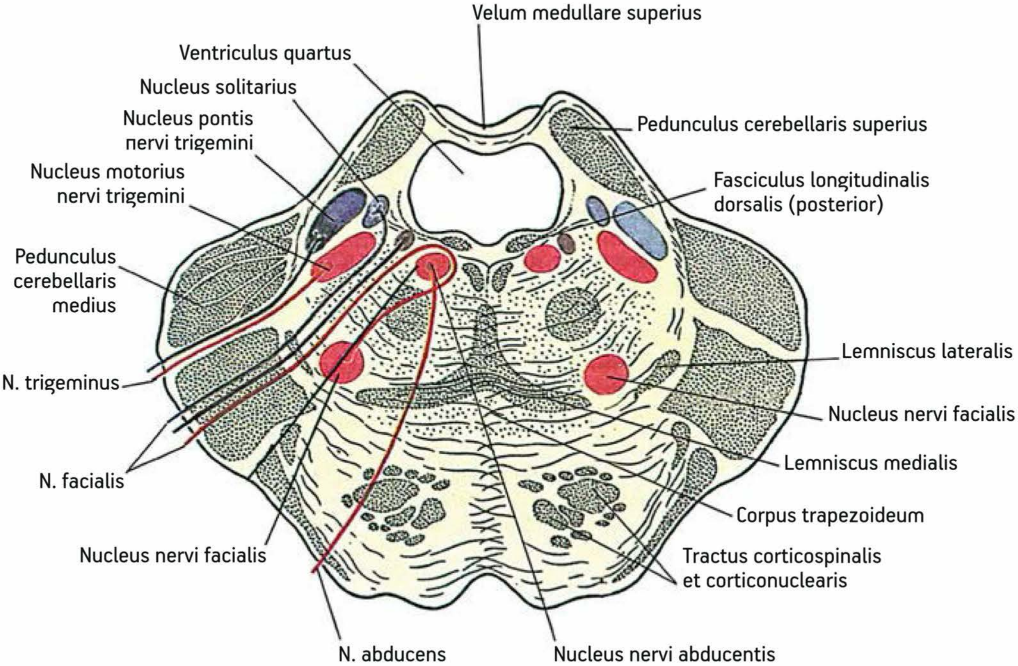


Рис. 74. Схема внутриорганного расположения структур в покрышке и в базилярной части моста. *Вид сзади*

Фронтальный разрез на уровне верхнего мозгового паруса

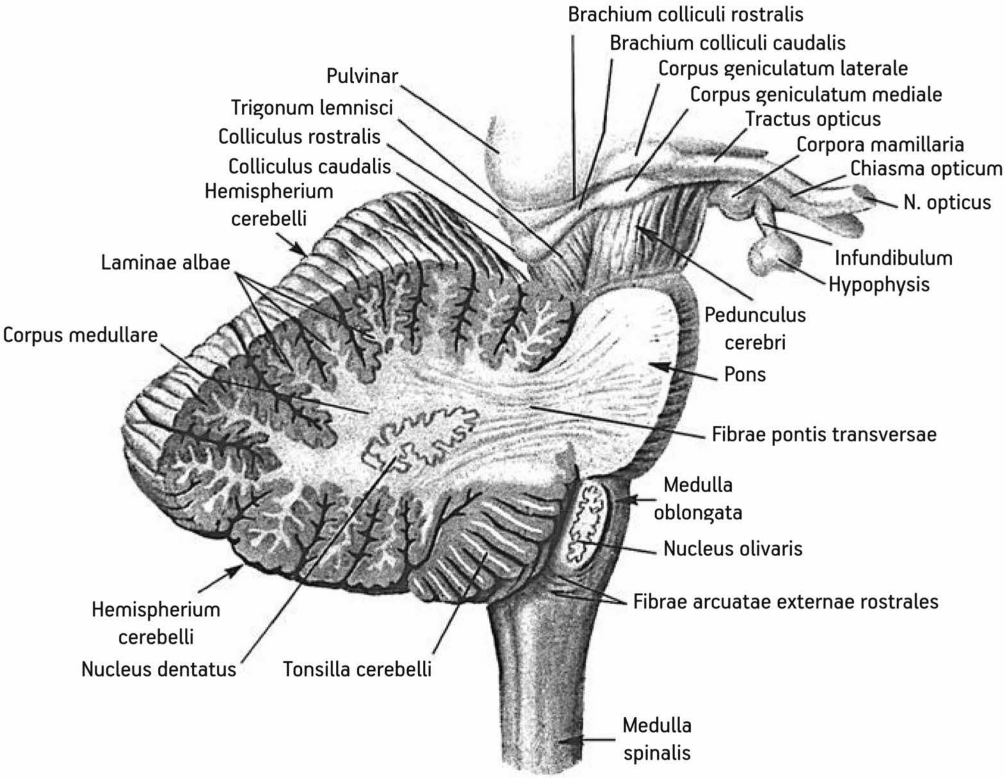


Рис. 75. Переход поперечных волокон из моста в мозжечок в составе средней его ножки. *Вид сбоку (справа)*

Парасагиттальный разрез моста и мозжечка правее срединной плоскости

Иначе, по-другому, расположена долька (парная) под названием *клочок* (flocculus). Эта долька прилежит к вентральной (передней) стороне средней мозжечковой ножки, между четырехугольной долькой спереди и парамедианной (тонкой) долькой сзади. У червя между правым и левым клочком расположен *узелок* (nodulus), который соединяется с правым и левым клочком при помощи *ножки клочка* (pedunculi flocculi) (*см.* рис. 81). Этот узелок и парный клочок мозжечка связаны проводящими путями с преддверными ядрами и ретикулярной формацией, которые участвуют в поддержании равновесия и пространственной ориентации тела.

Напротив правой и левой *четырехугольных долек* (lobuli quadrangulares, s. pars anterior) полушарий мозжечка расположены *скат* (declive) червя и кпереди от него *вершина* (culmen) червя (*см.* рис. 83; *см.* рис. 80). Кпереди от вершины лежит *центральная долька* (lobulus centralis) червя, ограниченная справа и слева *крыльями центральной дольки* (ala lobuli centralis). Под центральной долькой, между нею и *передним мозговым парусом* (velum medullare rostrale, s. anterius), расположена тонкая пластинка — *язычок мозжечка* (lingula cerebelli) (*см.* рис. 81). Кзади от четырехугольных долек и ската, между ними, лежат парная *верхняя полулунная долька* (lobulus semilunaris rostralis, s. superior) полушарий мозжечка и *листок червя* (folium vermis) между ними.

Между правой и левой *нижними полулунными дольками* (lobuli semilunares caudales, s. posteriores) полушарий мозжечка лежит *бугор червя* (tuber vermis). Справа и слева от *пирамиды червя* (pyramis vermis) находятся правая и левая *парамедианная* (или *тонкая*) *долька* (lobulus gracilis, s. paramedianus) и парная *двубрюшная долька* (lobulus biventer). *Язычок червя* (uvula vermis), примыкающий кзади к узелку, лежит между двумя *миндалинами мозжечка* (tonsillae cerebelli) (*см.* рис. 81).

У мозжечка имеется три пары ножек (верхние, средние и нижние), которые соединяют мозжечок с соседними отделами ствола мозга. В этих ножках проходят проводящие пути, соединяющие мозжечок с другими отделами головного мозга и со спинным мозгом. *Средние мозжечковые ножки* (pedunculi cerebellares medii), толстые, отходят латерально и соединяют мозжечок с мостом. В этих ножках проходят мосто-мозжечковые волокна (поперечные волокна моста), которые оканчиваются в коре полушарий мозжечка (*см.* рис. 75). *Верхние мозжечковые ножки* (pedunculi cerebellares rostrales, s. superiores) соединяют мозжечок со средним мозгом. В этих ножках проходят мозжечково-красноядерный и мозжечково-покрышечный проводящие пути. *Нижние мозжечковые ножки* (pedunculi cerebellares caudales, s. inferiores) соединяют мозжечок с продолговатым мозгом. В этих ножках проходят задний спинно-мозжечковый, преддверно-мозжечковый и оливо-мозжечковый проводящие пути.

Полушария мозжечка и червь образуют *тело мозжечка* (corpus cerebelli). Поверхностные слои и полушарий, и червя мозжечка образованы пластинкой серого вещества — *корой мозжечка* (cortex cerebelli). В толще листков (извилин) мозжечка белое вещество имеет вид *белых полосок* (laminae albae) (*см.* рис. 83). В белом веществе располагаются **ядра мозжечка** (nuclei cerebelli), образованные компактными скоплениями серого вещества. Различают парные зубчатое, пробковидное, шаровидное ядра и ядро шатра (*см.* рис. 84). *Зубчатое ядро* (nucleus dentatus), наиболее крупное,

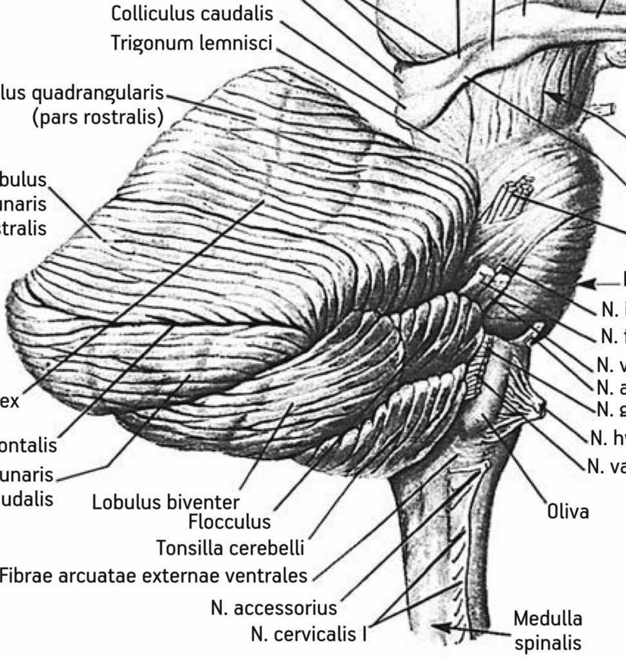


Рис. 76. Мозжечок (cerebellum) и ствол головного мозга (truncus cerebri). *Вид сбоку (справа)*

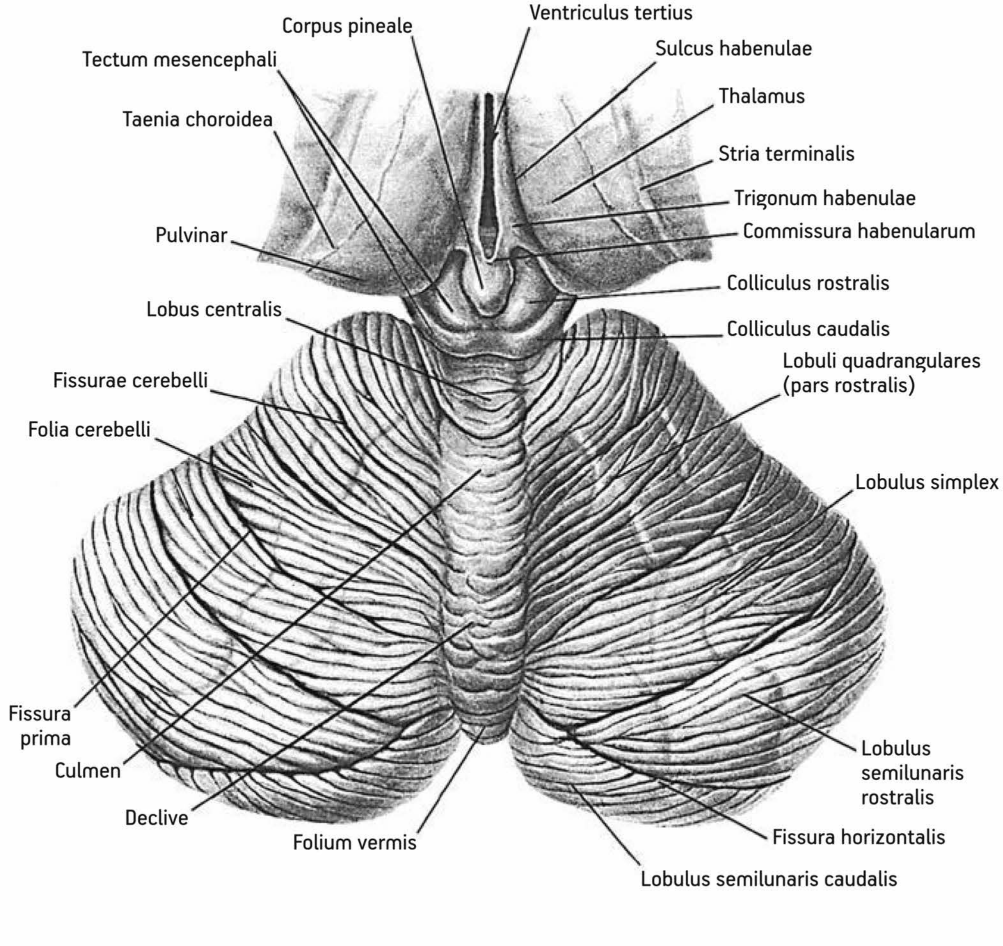


Рис. 77. Мозжечок (cerebellum). Полушария мозжечка (hemispheriae cerebelli) и червь мозжечка (vermis cerebelli). *Вид сверху*

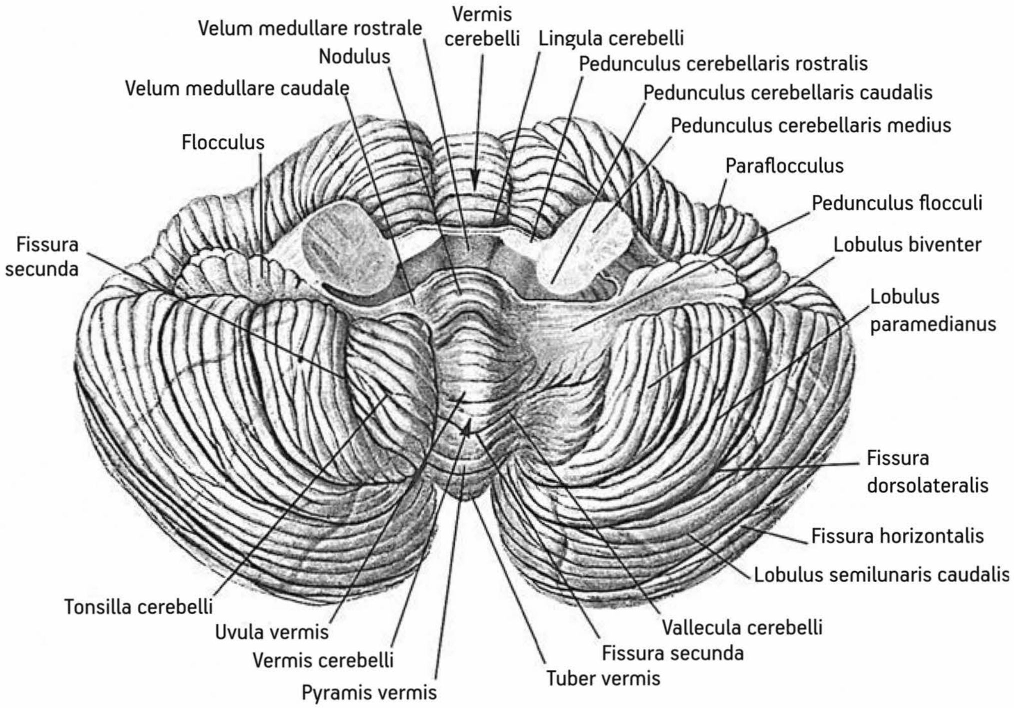


Рис. 78. Мозжечок (cerebellum). *Вид снизу и спереди*

Ствол и другие отделы мозга удалены

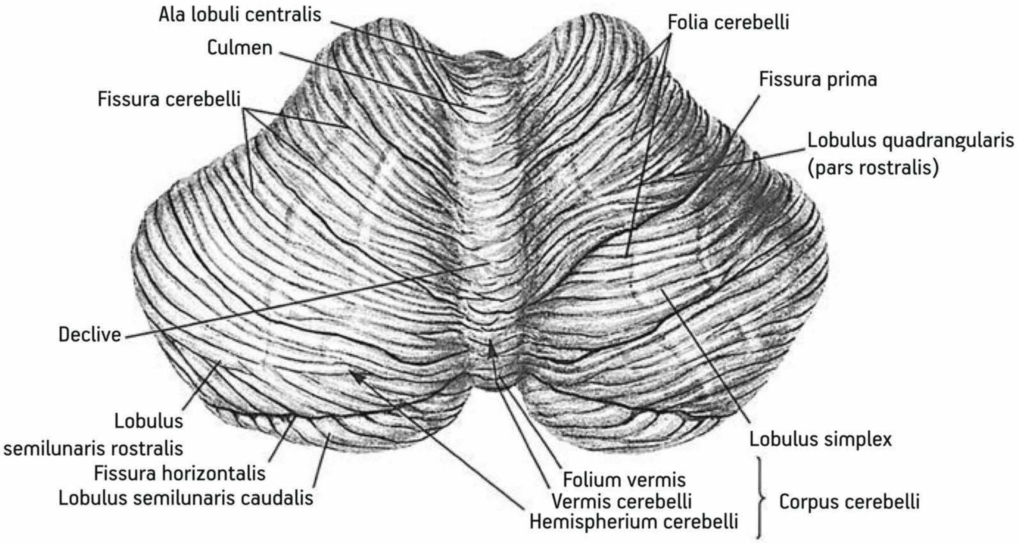


Рис. 79. Листки (извилины) мозжечка (folia cerebelli) и щели мозжечка (fissurae cerebelli). *Вид сверху*

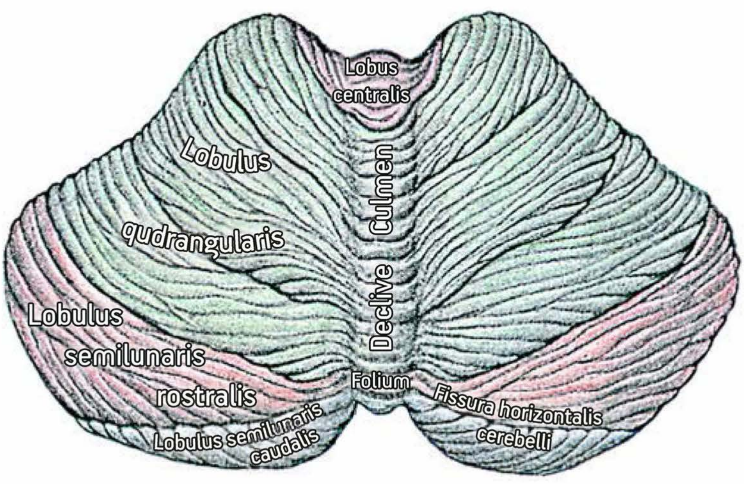


Рис. 80. Дольки мозжечка (lobuli cerebelli), схема. *Вид сверху*

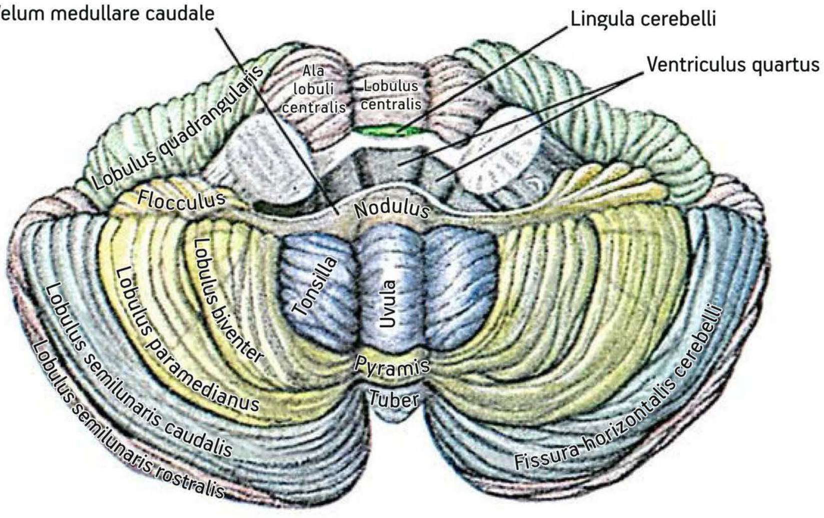


Рис. 81. Дольки мозжечка (lobuli cerebelli), схема. *Вид снизу и спереди*

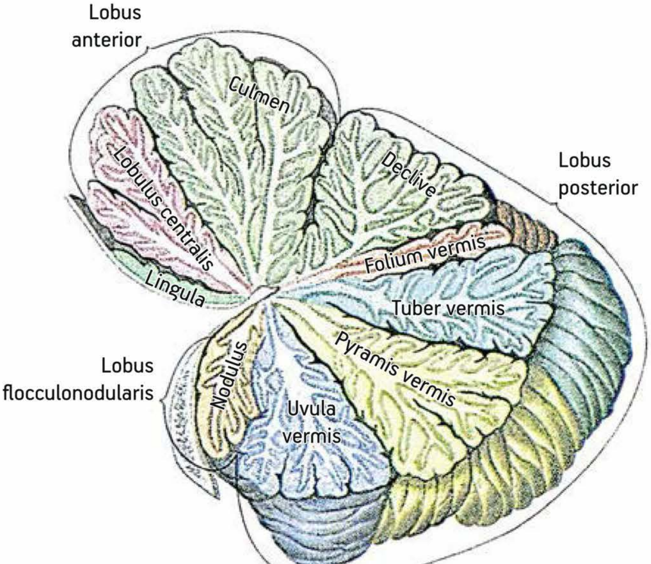


Рис. 82. Дольки червя мозжечка (lobuli vermis), схема. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез через червь

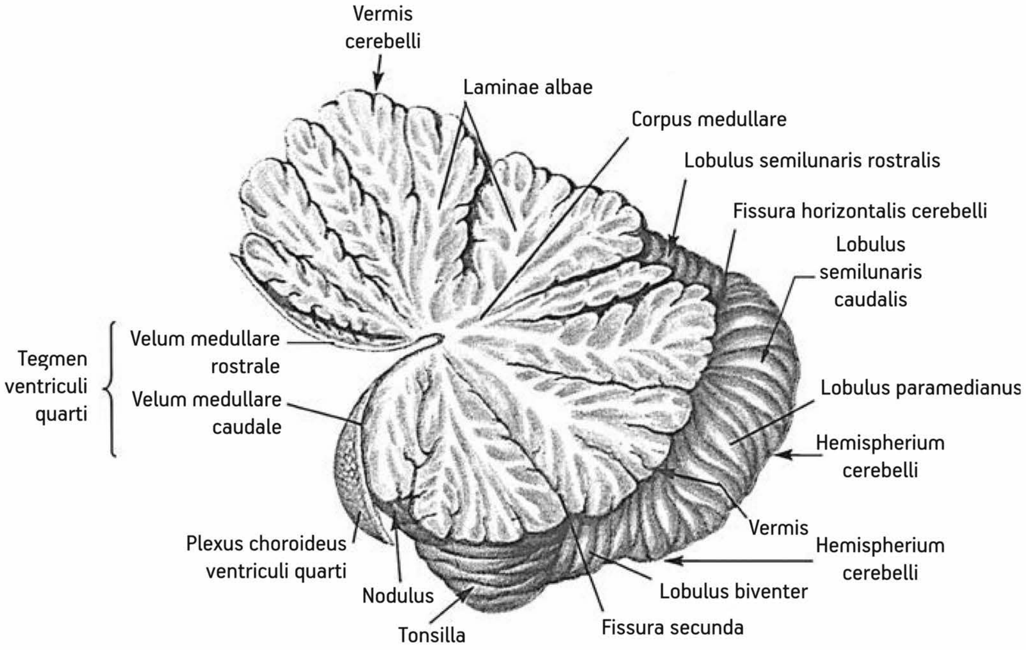


Рис. 83. Кора (cortex) и белое вещество мозжечка (белые полоски — laminae albae). *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез через червь

расположено в полушарии мозжечка и на горизонтальном разрезе имеет вид зазубренной тонкой пластинки, которая выпуклой своей частью обращена латерально и кзади. С медиальной стороны серая пластинка зубчатого ядра незамкнута. Здесь находятся *ворота зубчатого ядра* (hilum nuclei dentati), через которые проходят нервные волокна, соединяющие зубчатое ядро с другими структурами головного мозга (*см.* рис. 84). Кнутри от зубчатого ядра в белом веществе червя мозжечка друг над другом располагаются небольшие по размерам *пробковидное ядро* (nucleus emboliformis), ниже его — *шаровидное* (*круглое*) *ядро* (nucleus globosus). В белом веществе червя находится также *ядро шатра* (nucleus fastigii) (*см.* рис. 85).

В коре мозжечка различают три клеточных слоя (*см.* рис. 86). Наиболее поверхностно расположен молекулярный слой, образованный нейронами корзинчатой и звездчатой форм. Под этим слоем лежит *слой грушевидных нейронов*, который состоит из крупных клеток (клеток Пуркинье). Еще глубже, у границы с белым веществом, расположен *зернистый слой*, состоящий из большого числа мелких нейронов — клеток-зерен.

Продолговатый мозг

Продолговатый мозг (medulla oblongata) расположен между мостом спереди (вверху) и спинным мозгом сзади (внизу) (*см.* рис. 87, *см.* рис. 18). На нижней (вентральной) стороне головного мозга границей между продолговатым мозгом и мостом служит глубокая поперечная борозда, из глубины которой выходят отводящий, лицевой и преддверно-улитковый нервы (*см.* рис. 72). На задней стороне ствола мозга граница между мостом и продолговатым мозгом проходит на уровне *мозговых полосок* (striae medullares), образованных нервными волокнами слухового проводящего пути (*см.* рис. 88). На передней (вентральной), задней (дорсальной) и двух боковых поверхностях продолговатого мозга видны различной глубины продольные борозды (щели). На передней поверхности (стороне) продолговатого мозга видна *передняя срединная щель* (fissura mediana ventralis, s. anterior), которая внизу продолжается в переднюю срединную щель спинного мозга, а вверху достигает *поперечной* (*бульбо-мостовой*) *борозды* (*см.* рис. 72). На задней стороне продолговатого мозга находится *задняя срединная борозда* (sulcus medianus dorsalis, s. posterior), которая вверху подходит к нижнему углу ромбовидной ямки, а внизу переходит в заднюю срединную борозду спинного мозга. На правой и левой сторонах продолговатого мозга расположены *переднелатеральная борозда* (sulcus ventrolateralis, s. anterolateralis) и *заднелатеральная борозда* (sulcus dorsolateralis, s. posterolateralis), продолжающиеся в одноименные борозды спинного мозга на его боковых поверхностях.

По обеим сторонам от передней срединной щели находятся суживающиеся книзу валики — *пирамиды* (pyramides) продолговатого мозга, которые образованы волокнами корково-спинномозговых (пирамидных) проводящих путей (*см.* рис. 72). В нижних отделах пирамид часть пучков этих волокон переходят на противоположную сторону в боковые канатики спинного мозга. Место перехода этих нервных волокон на противоположную сторону получило название *перекреста пирамид* (decussatio pyramidum). Перекрест пирамид находится на границе продолговатого мозга со спинным. Латеральнее и кзади от пирамиды на каждой стороне продолговатого мозга расположено овоидной формы

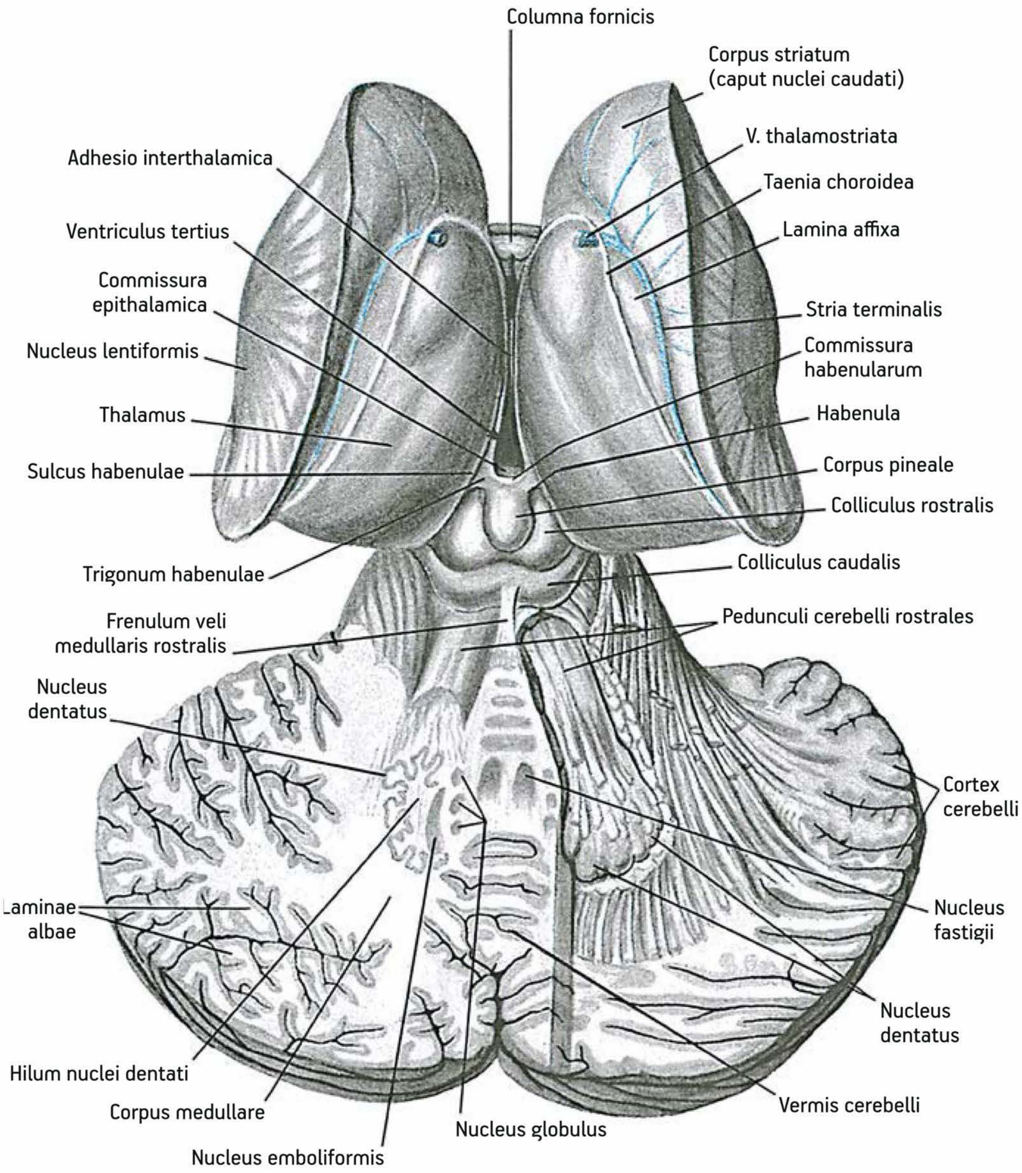


Рис. 84. Ядра мозжечка (nuclei cerebelli). *Вид сверху*

Горизонтальный разрез мозжечка сделан над его верхними ножками. На правой стороне рисунка зубчатое ядро сохранено и отпрепарировано

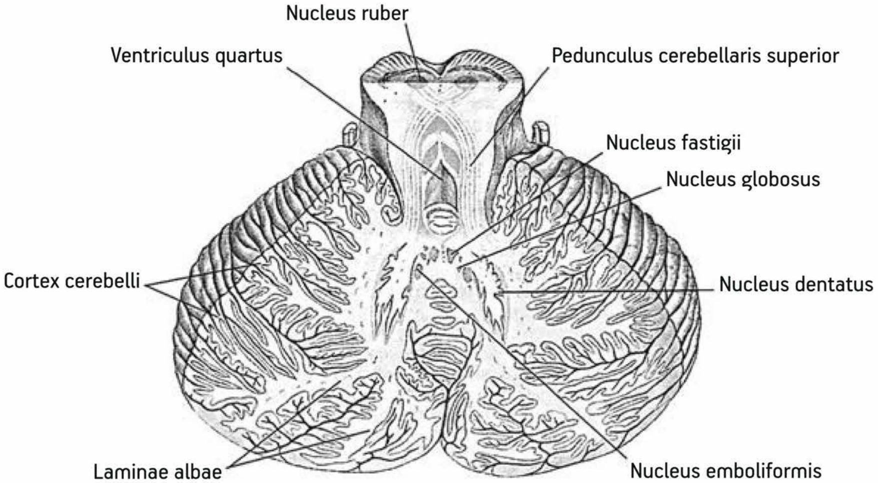


Рис. 85. Зубчатое ядро (nucleus dentatus) и другие ядра мозжечка. *Вид сверху*

Горизонтальный разрез мозжечка на уровне его верхних ножек

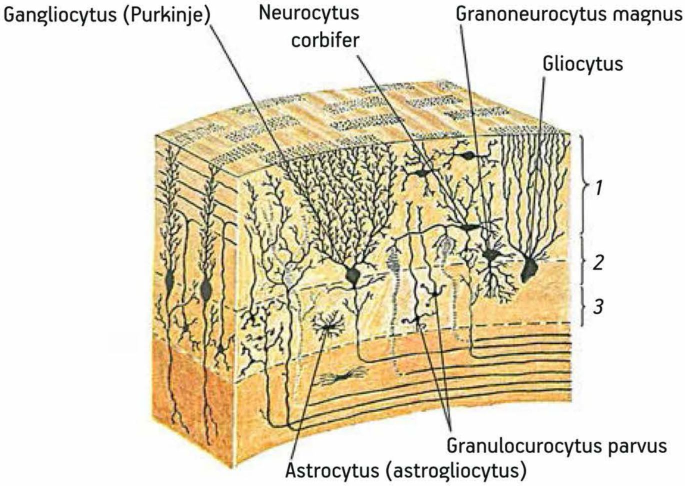


Рис. 86. Клеточные слои в коре мозжечка, схема:

1 — молекулярный слой; *2* — слой грушевидных нейронов; *3* — зернистый слой

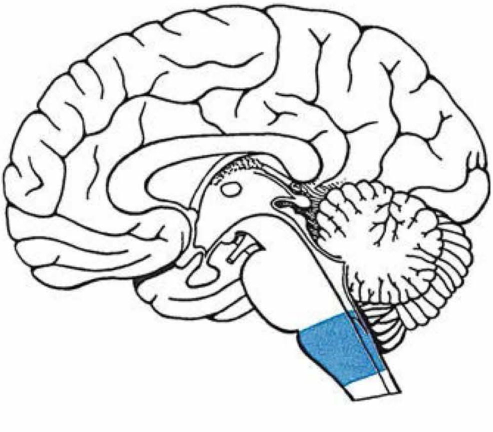


Рис. 87. Продолговатый мозг (medulla oblongata) и его взаимоотношения с другими отделами головного мозга, схема. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез головного мозга. Продолговатый мозг обозначен синим цветом

возвышение — *олива* (oliva), которая отделена от пирамиды передней латеральной бороздой (*см.* рис. 89). В этой борозде из мозга на каждой стороне входят корешки подъязычного нерва (*см.* рис. 68 и 72). Дорсальнее оливы находится *позадиоливная борозда* (sulcus retroolivaris), через которую из продолговатого мозга выходят корешки языкоглоточного, блуждающего и добавочного черепных нервов. На дорсальной стороне продолговатого мозга по бокам от задней срединной борозды находятся лежащие друг за другом два возвышения (*см.* рис. 88). Рядом с бороздой расположен *бугорок тонкого ядра* (tuberculum gracile), вниз от которого идет *тонкий пучок* (fasciculus gracilis), продолжающийся в одноименный пучок заднего канатика спинного мозга. Латеральнее тонкого бугорка располагается *бугорок клиновидного ядра* (tuberculum cuneatum), который книзу суживается и переходит в *клиновидный пучок* (fasciculus cuneatus), продолжающийся в такой же пучок спинного мозга. В глубине и тонкого, и клиновидного бугорков располагаются одноименные ядра (*тонкое* и *клиновидное*, nucleus gracilis et nucleus cuneatus), к клеткам которых подходят волокна первого нейрона проприоцептивного проводящего пути коркового направления, по которому проводятся нервные импульсы от органов опорно-двигательного аппарата (от мышц, сухожилий, связок, суставных капсул).

Кверху и кпереди от тонкого и клиновидного бугорков одноименные пучки волокон на каждой стороне продолговатого мозга уходят в латеральную сторону, ограничивают нижний угол ромбовидной ямки и продолжаются в нижние ножки мозжечка (*см.* рис. 88). В составе этих ножек в мозжечок идут волокна (отростки клеток) от *тонкого* и *клиновидного ядер*, расположенных в толще одноименных бугорков.

На фронтальном разрезе продолговатого мозга, проведенном на уровне олив, видны его структуры, состоящие из белого и из серого вещества (*см.* рис. 90; *см.* рис. 89). В нижней (вентральной) части продолговатого мозга, справа и слева от передней срединной щели, в толще пирамид, проходят волокна корково-спинномозговых проводящих путей, несущих двигательные импульсы к ядрам передних рогов спинного мозга. Латеральнее и чуть выше этих волокон в каждой половине продолговатого мозга располагается *нижнее оливное ядро* (nucleus olivaris caudalis, s. inferior), имеющее зубчатую форму. Каждое нижнее оливное ядро образовано тонкой многократно изогнутой пластинкой серого вещества, получившей название *оливный плащ* (amiculum olivare). Эта пластинка изогнута в виде петли, ее концы обращены в медиальную сторону, не соприкасаются друг с другом и образуют промежуток — *ворота нижнего оливного ядра* (hilum nuclei olivaris caudalis, s. inferioris). Через эти ворота из ядра выходят и проходят в ядро волокна оливо-мозжечкового и спинно-оливного проводящих путей. Между правым и левым оливными ядрами находится межоливный слой, в виде *внутренних дугообразных волокон* (fibrae arcuatae internae), образующих *медиальную петлю* (lemniscus medialis). Дугообразные волокна медиальной петли являются отростками клеток (нейронов) тонкого и клиновидного ядер, принадлежащих проприоцептивному пути коркового направления. Над медиальной петлей проходит *задний* (*дорсальный*) *продольный пучок* (fasciculus longitudinalis dorsalis, s. posterior), волокна которого ответвляются ко всем ядрам черепных нервов, объединяя их в единую, функционально целую

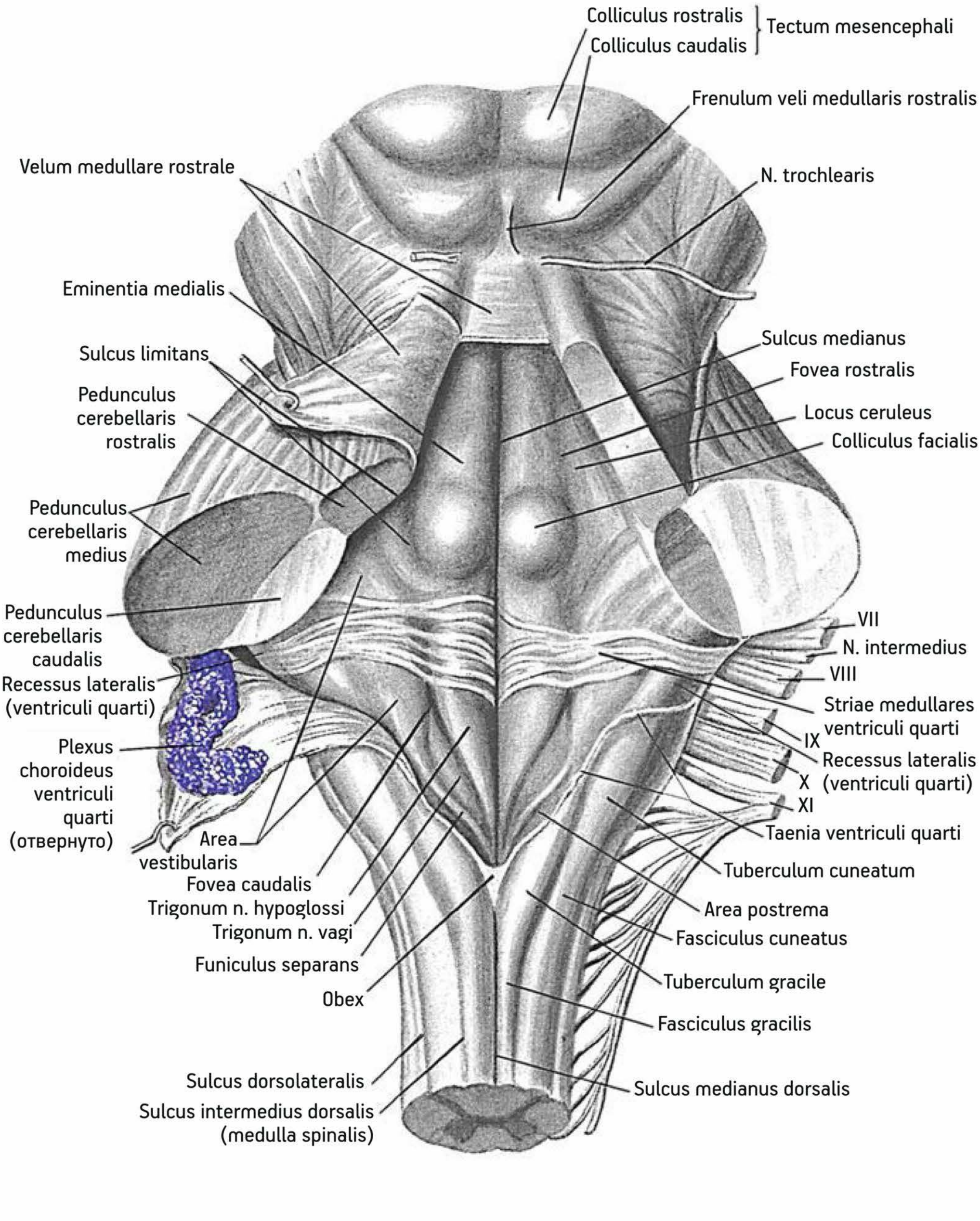


Рис. 88. Задняя (дорсальная) сторона продолговатого мозга и моста. *Вид сверху (сзади)*

Мозжечок удален. Верхний мозговой парус и нижний мозговой парус, а также сосудистая основа и сосудистое сплетение IV желудочка разрезаны и отвернуты в сторону

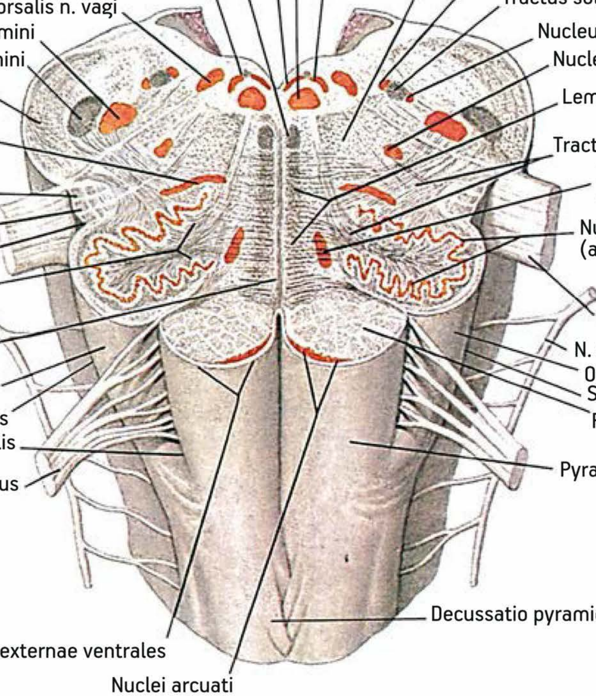


Рис. 89. Продолговатый мозг (medulla oblongata). *Вид спереди и сверху*

Поперечный разрез на уровне олив

структуру. В дорсальной части (в покрышке продолговатого мозга) находятся ядра IX, X, XI и XII пар черепных нервов (языкоглоточного, блуждающего, добавочного и подъязычного), участвующих в иннервации многих органов головы и шеи, внутренних органов, расположенных в грудной и брюшной полостях. В покрышке в восходящем направлении идут афферентные пути и также находятся центры и связи (нервные волокна) ретикулярной формации, в том числе дыхательный и сосудодвигательный центры.

Ретикулярная формация (formatio reticularis) представляет собой отдельные нейроны и их скопления, образующие нервные центры (ядра), связанные между собой и с другими структурами нервной системы многочисленными нервными волокнами. Ретикулярная формация оказывает влияние на проходящие через нее нервные импульсы (усиливает или ослабляет их действие), поддерживает условия, необходимые для физиологических процессов, происходящих в коре полушарий большого мозга (активирует ее кору). Клетки и ядра ретикулярной формации участвуют в образовании ряда проводящих путей, по которым ретикулярная формация оказывает влияние на различные структуры головного и спинного мозга. Это ретикулоталамический путь, несущий импульсы из продолговатого мозга к таламусам, покрышечно-таламический путь, идущий к ретикулярной формации моста и среднего мозга, ретикулоспинномозговой путь, направляющийся к передним рогам спинного мозга, и другие проводящие пути.

Задняя (дорсальная) поверхность продолговатого мозга вместе с задней стороной моста образуют горизонтально ориентированную площадку ромбовидной формы — ромбовидную ямку, являющуюся дном IV желудочка.

Четвертый (IV) желудочек. Полостью продолговатого мозга является *IV желудочек* (ventriculus quartus). В образовании стенок этого желудочка участвуют также задняя (дорсальная) поверхность моста, мозжечок и перешеек ромбовидного мозга (*см.* рис. 20 и 63). По форме желудочек напоминает шатер, дно которого имеет вид ромба, поэтому нижнюю стенку (дно) четвертого желудочка называют ромбовидной ямкой. *Ромбовидная ямка* (fossa rhomboidea) образована дорсальной поверхностью моста, двух отделов ствола мозга — моста и продолговатого мозга. Границей между этими двумя отделами на поверхности ромбовидной ямки служат *мозговые полоски IV желудочка* (srtiae medullares ventriculi quarti), идущие в поперечном направлении из боковых углов ромбовидной ямки к срединной борозде (*см.* рис. 88). *Крыша IV желудочка* (tegmen ventriculi quarti) имеет форму шатра (*см.* рис. 20 и 63). Передневерхняя часть крыши IV желудочка образована верхними мозжечковыми ножками, соединяющими мозжечок со средним мозгом, и натянутым между ними *верхним мозговым парусом* (velum medullare rostrale, s. superius) (*см.* рис. 88). Задненижняя часть крыши образует *нижний мозговой парус* (velum medullare caudale, s. inferius), прикрепляющийся по бокам к ножкам клочка (*см.* рис. 78). Изнутри (снизу) к нижнему мозговому парусу прилежит *сосудистая основа IV желудочка* (tela choroidea ventriculi quarti), которая образовалась путем впячивания мягкой оболочки головного мозга в щель между нижней поверхностью мозжечка вверху и нижним мозговым парусом внизу (*см.* рис. 91). К сосудистой основе со стороны полости желудочка прилежит его *сосудистое сплетение* (plexus choroideus ventriculi quarti). В задненижней

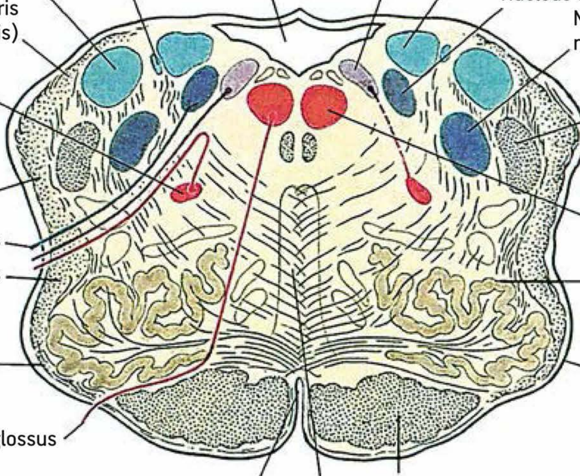


Рис. 90. Схема строения продолговатого мозга. *Вид сзади*

Поперечный разрез на уровне олив

стенке IV желудочка имеется небольшое отверстие — его непарная *срединная апертура* (apertura mediana ventriculi quarti). Справа и слева, в боковых отделах IV желудочка, в области *латеральных* его *карманов* (recessus lateralis ventriculi quarti), находится парная *латеральная апертура* (apertura lateralis) (*см.* рис. 88 и 91). Эти три апертуры (отверстия) сообщают IV желудочек с субарахноидальным пространством головного мозга.

Ромбовидная ямка

Ромбовидная ямка (fossa rhomboidea), образованная задней (дорсальной) стороной (поверхностью) продолговатого мозга и моста и имеющая при осмотре сверху форму ромба, в своей верхней части и по бокам ограничена верхними мозжечковыми ножками. Стенками нижней части ромбовидной ямки служат нижние мозжечковые ножки (*см.* рис. 88 и 91). В области нижнего (заднего) угла ромбовидной ямки, под нижним краем крыши IV желудочка, находится начало центрального канала спинного мозга, сообщающегося в этом месте с IV желудочком. В области переднего (верхнего) угла ромбовидной ямки, под верхним мозговым парусом имеется узкое отверстие водопровода мозга, сообщающее III желудочек с IV желудочком. В боковых отделах ромбовидной ямки имеются небольшие углубления — *латеральные карманы IV желудочка* (recessus laterales ventriculi quarti). Вдоль ромбовидной ямки, от верхнего ее угла к нижнему углу, проходит *срединная борозда* (sulcus medianus), разделяющая ромбовидную ямку на правую и левую симметричные половины. По бокам от срединной борозды расположено парное *медиальное возвышение* (eminentia medialis). С латеральной стороны от этого возвышения проходит *пограничная борозда* (sulcus limitans). В верхней (передней) части медиального возвышения находится небольшой по размерам *лицевой бугорок* (colliculus facialis) (*см.* рис. 88). Под этим бугорком лежит ядро отводящего нерва, а еще глубже расположено двигательное ядро лицевого нерва (*см.* рис. 74). Нижняя (задняя) часть медиального возвышения суживается и образует так называемый *треугольник подъязычного нерва* (trigonum nervi hypoglossi), в глубине которого находится ядро этого нерва (*см.* рис. 88). Пограничная борозда в верхних (передних) ее отделах расширяется и образует *верхнюю ямку* (fovea rostralis, s. superior). В пределах этой ямки находится небольшой участок, получивший из-за своего цвета название *голубого места* (locus ceruleus), соответствующий расположению под этим местом ядра тройничного нерва, а также структурам ретикулярной формации. Нижняя (задняя) часть пограничной борозды, расположенная латеральнее треугольника подъязычного нерва, также немного расширена и образует *нижнюю ямку* (fovea caudalis, s. inferior). Расширенную часть этой ямки, имеющей треугольную форму, называют *треугольником блуждающего нерва* (trigonum nervi vagi), поскольку в глубине вещества продолговатого мозга в этом месте залегает вегетативное (парасимпатическое) ядро этого нерва. В области латеральных карманов IV желудочка ромбовидная ямка образует площадку — *вестибулярное* (*преддверное*) *поле* (area vestibularis), в глубине которого расположены ядра преддверно-улиткового нерва. Отростки слуховых ядер этого нерва выходят на поверхность ромбовидной ямки, ложатся в поперечном направлении, образуя мозговые полоски IV желудочка, создающие границу между мостом и продолговатым мозгом.

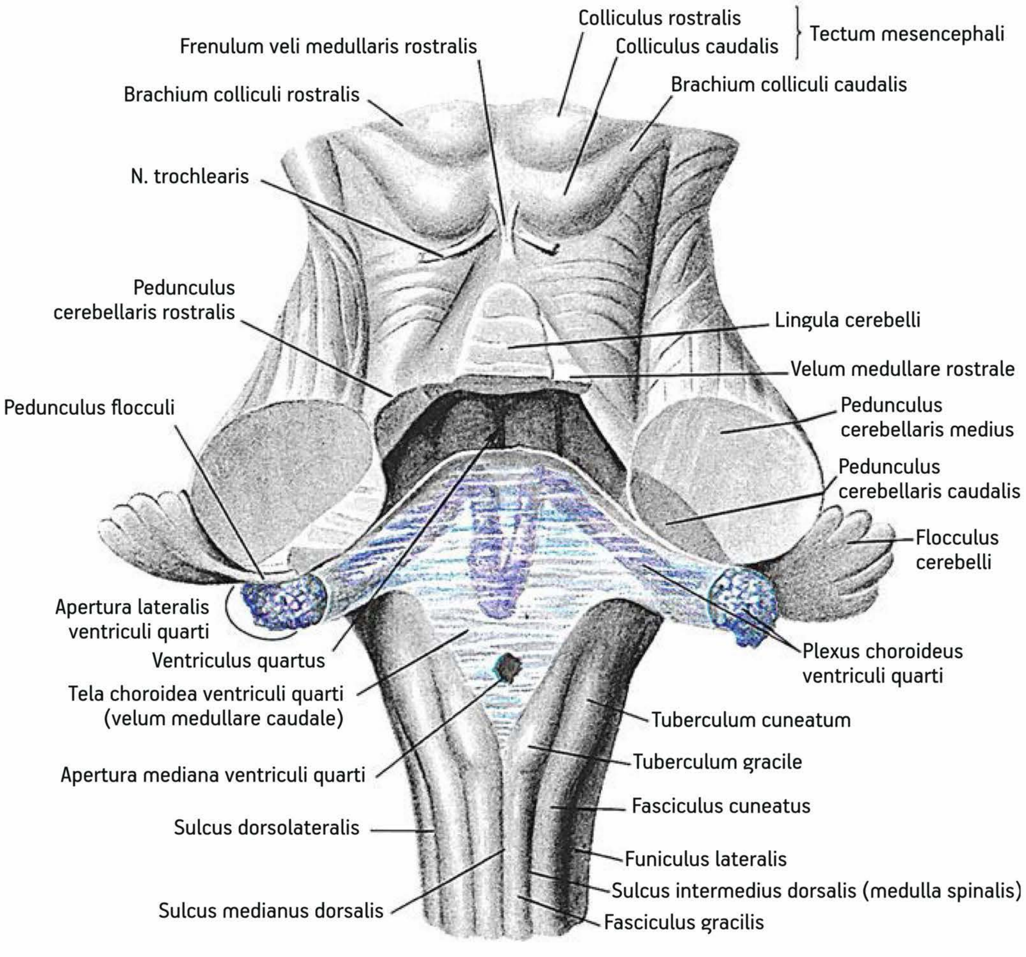


Рис. 91. Сосудистая основа IV желудочка (tela choroidea ventriculi quarti) и передний мозговой парус (velum medullare rostrale, s. anterius). *Вид сверху*

Мозжечок удален

Серое вещество и моста, и продолговатого мозга, образующих ромбовидную ямку, располагается в их покрышке в виде отдельных скоплений — ядер, которые проецируются на ромбовидную ямку (*см.* рис. 92). Чувствительные ядра занимают в толще моста и продолговатого мозга латеральное положение, двигательные ядра — медиальное. Парасимпатические (вегетативные) ядра черепных нервов занимают промежуточное положение, они проецируются между латеральными и медиальными ядрами черепных нервов. Глубина расположения ядер черепных нервов в толще моста и продолговатого мозга также различная. Так, двигательные ядра занимают наиболее глубокое положение. Более поверхностно лежат чувствительные ядра (*см.* рис. 93).

Ядра V–VIII пар черепных нервов (тройничного, отводящего, лицевого и преддверно-улиткового), расположенные в толще моста, проецируются на верхнюю (переднюю) половинку ромбовидной ямки. Ядра IX–XII пар черепных нервов (языкоглоточного, блуждающего, добавочного и подъязычного), расположенные в толще продолговатого мозга, проецируются на нижнюю половину ромбовидной ямки (*см.* рис. 92 и 93).

Тройничный нерв (n. trigeminus, V нерв) имеет двигательное ядро и три чувствительных ядра. Отростки клеток двигательного ядра образуют двигательный корешок тройничного нерва. К чувствительным ядрам подходят волокна чувствительного корешка этого нерва, чьи клетки расположены в тройничном узле, лежащем на тройничном вдавлении пирамиды височной кости.

Чувствительными ядрами тройничного нерва являются мостовые и спинномозговые ядра, а также ядро среднемозгового пути тройничного нерва. *Мостовое ядро тройничного нерва* (nucleus pontinus nervi trigemini) проецируется на ромбовидную ямку в области ее голубоватого пятна. *Спинномозговое* (*нижнее*) *ядро тройничного нерва* (nucleus spinalis [inferior] nervi trigemeni) является продолжением мостового ядра кзади (книзу). Это ядро заходит в верхние сегменты (I–V) спинного мозга. *Ядро среднемозгового пути тройничного нерва* (nucleus mesencephalicus nervi trigemini) расположено кверху (кпереди) от двигательного ядра этого нерва, в центральном сером веществе среднего мозга. *Двигательное ядро тройничного нерва* (nucleus motorius nervi trigemeni, s. nucleus motorius trigeminalis) проецируется на область краниальной (верхней) ямки, образованной расширением пограничной борозды. Отростки клеток этого ядра образуют двигательный корешок тройничного нерва.

Отводящий нерв (n. abducens, VI нерв) имеет одно *двигательное ядро* (nucleus n. abducentis), расположенное в покрышке моста, на уровне лицевого бугорка, дорсальнее двигательного ядра лицевого нерва, чьи волокна в виде петли огибают ядро отводящего нерва (*см.* рис. 74).

Лицевой нерв (n. facialis, VII нерв), имеет три ядра: двигательное, чувствительное (общее для лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов) и вегетативное (парасимпатическое) (*см.* рис. 90 и 92). *Чувствительное ядро одиночного пути* (nucleus solitarius), общее для VII, IX и X черепных нервов, проецируется на протяжении всей нижней половины ромбовидной ямки, латеральнее пограничной борозды, и далее книзу, до уровня I сегмента спинного мозга. На клетках этого ядра оканчиваются волокна чувствительных псевдоуниполярных клеток, расположенных в узле коленца лицевого нерва и осуществляющих

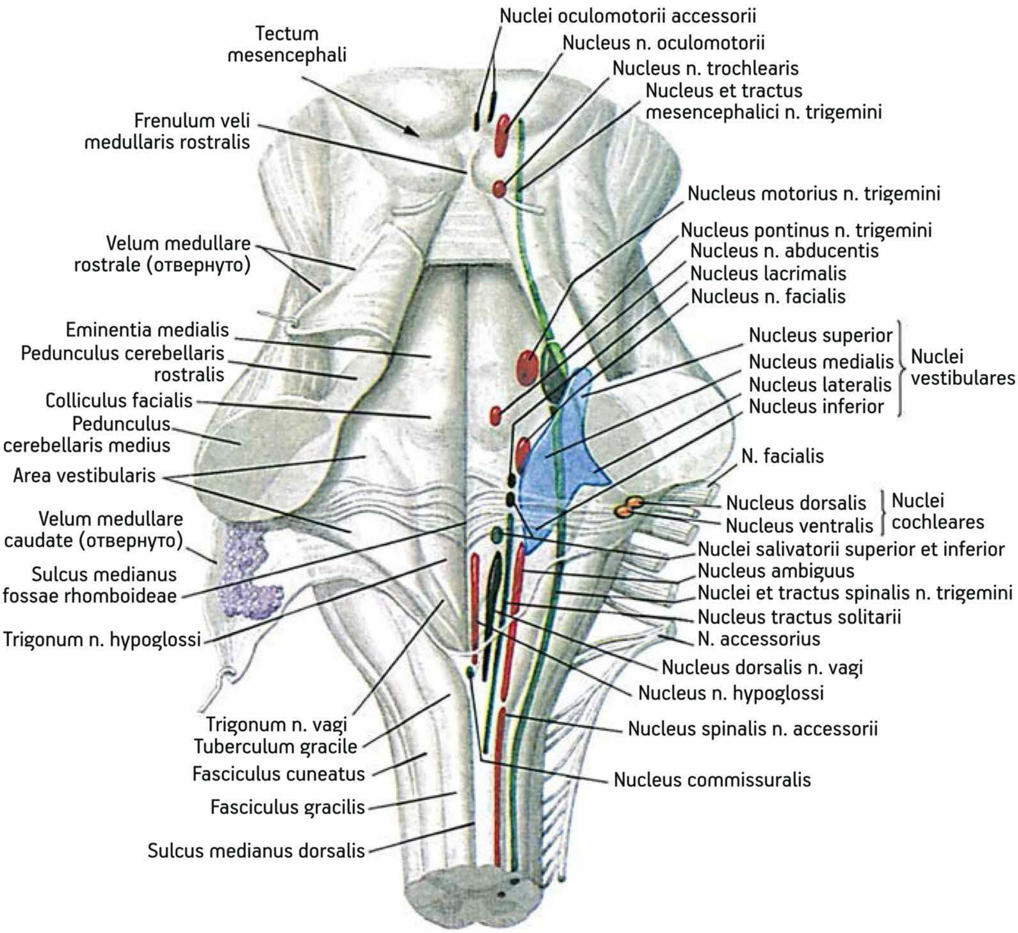


Рис. 92. Проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку, образованную дорсальной (задней) стороной продолговатого мозга и моста, схема. *Вид сверху*

Красным цветом обозначены двигательные ядра, зеленым — чувствительные, голубым — вегетативные

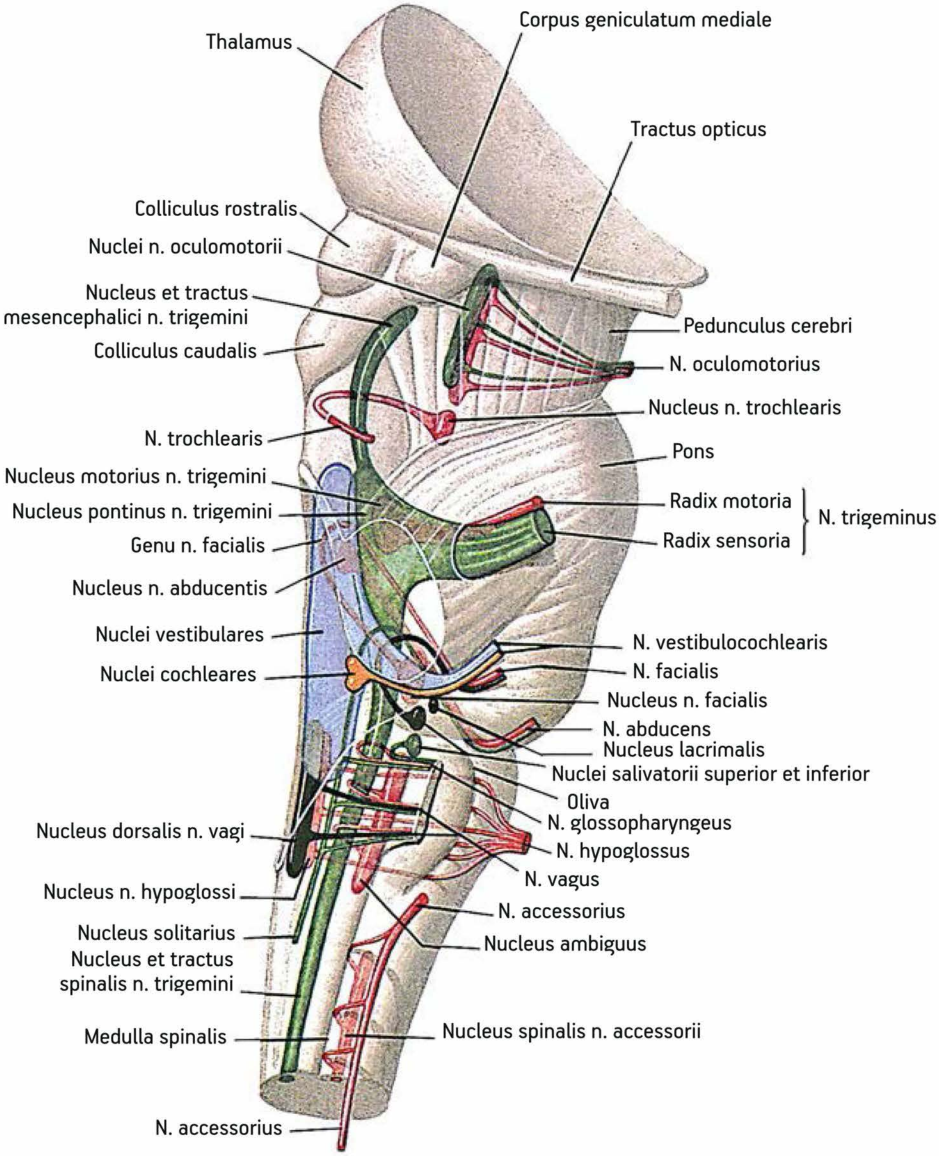


Рис. 93. Проекция ядер и корешков черепных нервов на боковую сторону ствола головного мозга (продолговатого мозга, моста и среднего мозга), схема

Красным цветом обозначены двигательные ядра, зеленым — чувствительные, голубым — вегетативные

чувствительную иннервацию слизистой оболочки передних $^2/_3$ языка. *Двигательное ядро лицевого нерва* (nucleus n. facialis) расположено в глубине покрышки моста, в его ретикулярной формации, латеральнее уровня лицевого бугорка. Отростки клеток этого ядра формируют двигательный корешок лицевого нерва, иннервирующего мимические мышцы. *Вегетативное верхнее слюноотделительное ядро* (nucleus salivatorius rostralis, s. superior), парасимпатическое, располагается в ретикулярной формации покрышки моста, латеральнее и дорсальнее (поверхностнее) двигательного ядра лицевого нерва.

Преддверно-улитковый нерв (n. vestibulocochlearis, VIII нерв) имеет два улитковых (слуховых) и четыре вестибулярных (преддверных) ядра. Эти ядра находятся в латеральных отделах покрышки моста и проецируются на область вестибулярного поля ромбовидной ямки.

Переднее (*вентральное*) *улитковое ядро* (nucleus cochlearis ventralis, s. anterior) и *заднее улитковое ядро* (nucleus cochlearis dorsalis, s. posterior) проецируются одно вентральнее другого в самых латеральных отделах ромбовидной ямки, в области ее латеральных углов (*см.* рис. 92). На нейронах этих ядер заканчиваются отростки нейронов спирального узла улитки внутреннего уха. Отростки клеток улитковых ядер выходят на поверхность ромбовидной ямки и образуют мозговые полоски, идущие в поперечном направлении (к срединной борозде) на границе моста и продолговатого мозга.

Четыре вестибулярных (преддверных) ядра располагаются медиальнее улитковых (слуховых) ядер, на уровне вестибулярного поля. Эти ядра получили названия с учетом их взаимоотношений друг относительно друга. Это *медиальное вестибулярное ядро* (nucleus vestibularis medians, или ядро Швальбе), *латеральное вестибулярное ядро* (nucleus vestibularis lateralis, или ядро Дейтерса), *верхнее вестибулярное ядро* (nucleus vestibularis rostralis, s. superior, или ядро Бехтерева) и *нижнее вестибулярное ядро* (nucleus vestibularis caudalis, s. inferior, или ядро Роллера). Эти вестибулярные ядра получают импульсы от ампулярных гребешков и пятен (чувствительных областей) перепончатого лабиринта внутреннего уха.

Языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus, IX нерв) имеет три ядра: двигательное, чувствительное и вегетативное (парасимпатическое). *Чувствительное ядро одиночного пути* (nucleus solitarius), общее для лицевого, языкоглоточного и блуждающего черепных нервов (VII, IX и X), проецируется латеральнее пограничной борозды на протяжении нижней половины ромбовидной ямки и верхних сегментов спинного мозга (*см.* рис. 92). *Двигательное двойное ядро* (nucleus ambiguus), общее для языкоглоточного и блуждающего (IX и X) черепных нервов, располагается в ретикулярной формации покрышки продолговатого мозга. Это ядро проецируется на область нижней ямки, образованной расширением пограничной борозды. *Вегетативное нижнее слюноотделительное ядро* (nucleus salivatorius caudalis, s. inferior), парасимпатическое, находится в ретикулярной формации продолговатого мозга, между нижними оливным и двойным ядром. Проецируется это вегетативное ядро латеральнее двойного ядра.

Блуждающий нерв (n. vagus, X нерв) имеет три ядра: двигательное, чувствительное и вегетативное. *Чувствительное ядро одиночного пути* (nucleus solitarius), общее для VII, IX и X черепных нервов, проецируется латеральнее пограничной борозды на протяжении всего продолговатого

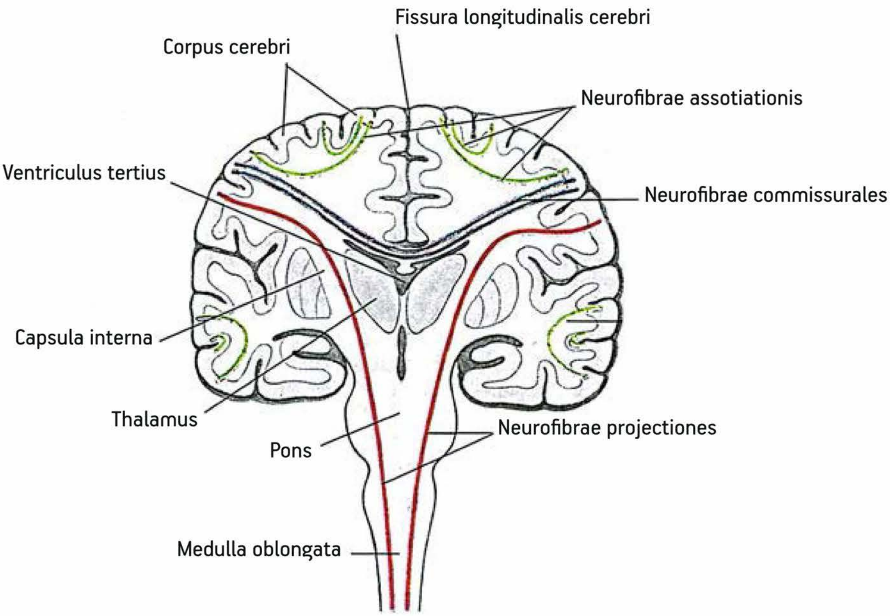


Рис. 94. Схема положения ассоциативных, комиссуральных и проекционных проводящих путей в головном мозге человека

мозга и верхних сегментов спинного мозга. *Двигательное двойное ядро* (nucleus ambiguus), общее для IX и X черепных нервов, расположенное в покрышке продолговатого мозга, проецируется на нижнее расширение пограничной борозды, на область нижней ямки. Парасимпатическое, *заднее* (*дорсальное*) *ядро блуждающего нерва* (nucleus dorsalis nervi vagi) залегает в поверхностной части покрышки продолговатого мозга и проецируется на область треугольника блуждающего нерва.

Добавочный нерв (n. accessorius, IX нерв) имеет одно *двигательное ядро добавочного нерва* (nucleus n. accessorii), которое расположено в покрышке продолговатого мозга и продолжается вниз в сером веществе верхних пяти-шести сегментов спинного мозга (между задними и передними рогами). В ромбовидной ямке это ядро проецируется ниже двойного ядра.

Подъязычный нерв (n. hypoglossus, XII нерв) имеет одно *двигательное ядро подъязычного нерва* (nucleus n. hypoglossi), залегающее в покрышке нижней части ромбовидной ямки, где проецируется на область треугольника подъязычного нерва (*см.* рис. 92).

Проводящие пути головного и спинного мозга

Проводящими путями называют пучки нервных волокон, соединяющие различные или одинаковые функциональные центры в центральной нервной системе, занимающие определенное место в белом веществе головного и спинного мозга и проводящие одинаковые для каждого пучка нервные импульсы. Различают ассоциативные, комиссуральные и проекционные проводящие пути (нервные волокна) (*см.* рис. 94).

Ассоциативные нервные волокна (проводящие пути, neurofibrae assotiationis) соединяют различные функциональные центры (кора мозга, ядра серого вещества) в пределах одной половины мозга. Различают короткие и длинные ассоциативные проводящие пути. Короткие ассоциативные пути соединяют участки серого вещества в пределах одной доли головного мозга, кору соседних извилин (внутрикорковые волокна), или ядра, расположенные в соседних сегментах одной половины спинного мозга. Внекорковые ассоциативные волокна выходят за пределы коры в белое вещество полушария. Длинные ассоциативные волокна соединяют серое вещество, расположенное в различных долях одного полушария (междолевые пучки волокон). К длинным ассоциативным проводящим путям относят верхний и нижний продольные и крючковидный пути (*см.* рис. 95 и 96). *Верхний продольный пучок* (fasciculus longitudinalis superior) расположен в верхней части белого вещества полушария большого мозга. Этот пучок соединяет кору лобной доли с корой теменной и затылочной долей. *Нижний продольный пучок* (fasciculus longitudinalis inferior) проходит в нижних отделах полушария и соединяет кору височной и затылочной долей. *Крючковидный пучок* (fasciculus uncinatus) дугообразно изгибается и соединяет кору области лобного полюса с корой передней части височной доли. *Пояс* (cingulum), соединяющий кору извилин *подмозолистого поля* (area subcallosa) с корой медиальной стороны височной доли, дугообразно огибает мозолистое тело спереди, сверху и сзади.

Ассоциативные волокна спинного мозга образуют *собственные передние*, *латеральные* и *задние* (межсегментарные) *пучки* (fasciculi proprii ventrales, s. anteriores, laterales, dorsales, s. posteriores). Эти пучки находятся рядом с серым веществом спинного мозга и соединяют серое вещество

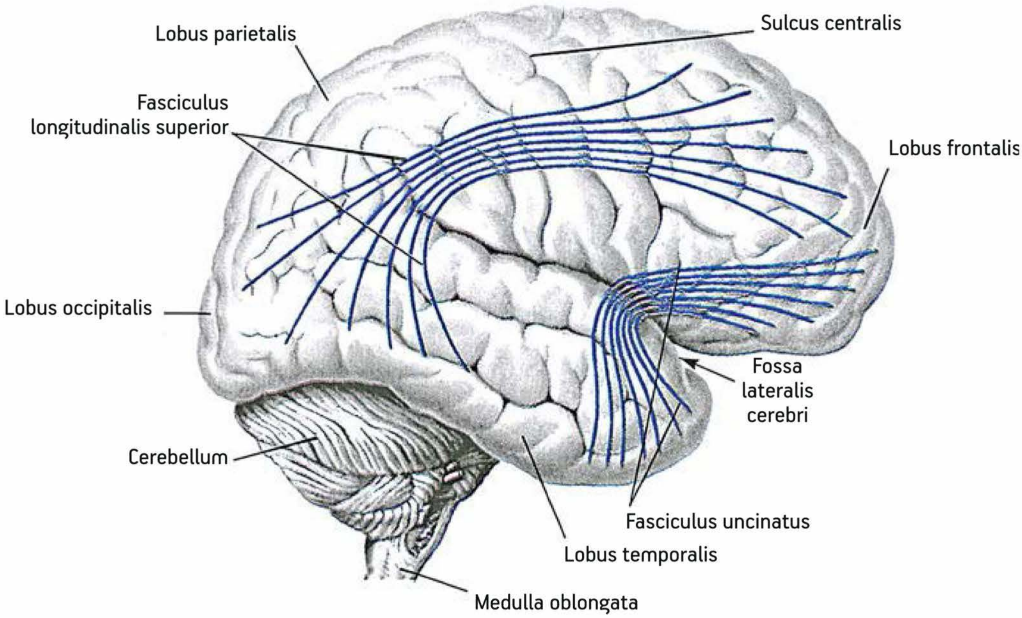


Рис. 95. Длинные ассоциативные проводящие пути в правом полушарии большого мозга. Верхний продольный пучок (fasciculus longitudinalis superior) и крючковидный пучок (fasciculus uncinatus), схема. *Вид с латеральной стороны*

Показана проекция волокон на поверхности полушария

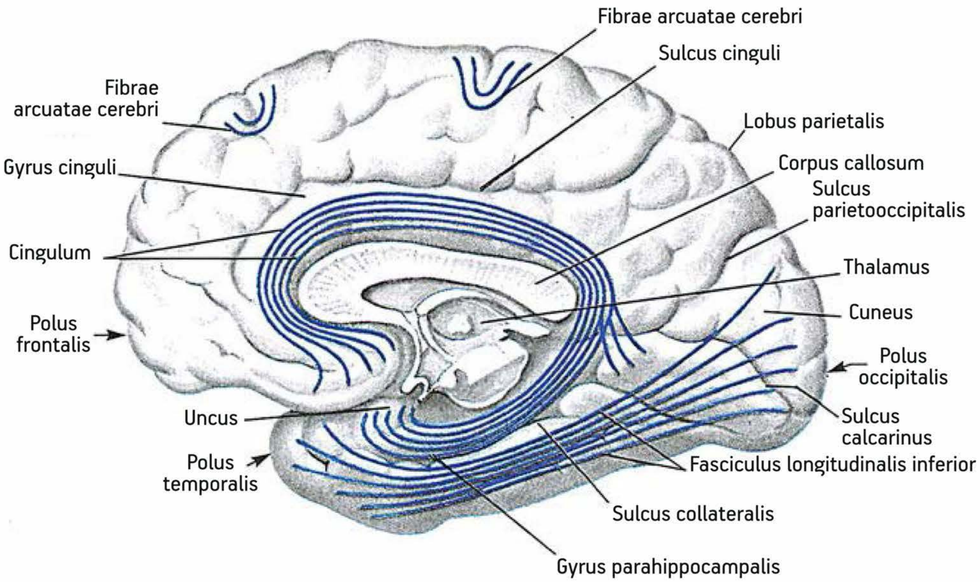


Рис. 96. Длинные ассоциативные проводящие пути в правом полушарии большого мозга. Нижний продольный пучок (fasciculus longitudinalis inferior) и пояс (cingulum), схема. *Вид с медиальной стороны*

Показана проекция волокон на поверхности полушария

различных его сегментов (*см.* рис. 11). Короткие межсегментарные пучки соединяют соседние, рядом расположенные сегменты спинного мозга. Длинные межсегментарные пучки соединяют расположенные далеко друг от друга сегменты, принадлежащие различным отделам спинного мозга.

Комиссуральные (спаечные) нервные волокна (neurofibrae commissurales) соединяют одинаковые функциональные центры правой и левой половин головного мозга, координируя их действия. Переходя из одного полушария в другое, комиссуральные волокна образуют спайки (мозолистое тело, спайка свода, передняя спайка, задняя спайка). *Мозолистое тело* (corpus callosum) образовано волокнами, соединяющими корковые центры правого и левого полушарий большого мозга (*см.* рис. 97; *см.* рис. 31, 42, 46). В белом веществе полушарий волокна мозолистого тела веерообразно расходятся, образуя *лучистость мозолистого тела* (radiatio corporis callosi). Комиссуральные волокна, проходящие в *клюве* (rostrum) и *колене мозолистого тела* (genu corporis callosi), соединяют кору лобных долей правого и левого полушарий большого мозга. Эти волокна охватывают справа и слева переднюю часть продольной щели большого мозга, образуя так называемые *лобные щипцы* (forceps frontalis). *Ствол мозолистого тела* (truncus corporis callosi) образован нервными волокнами, соединяющими кору центральных извилин, теменных и височных долей правого и левого полушарий. *Валик мозолистого тела* (splenium corporis callosi) состоит из комиссуральных волокон, соединяющих кору затылочной доли и задних отделов теменной доли обоих полушарий. Пучки этих волокон охватывают задний отдел продольной щели большого мозга, образуют *затылочные щипцы* (forceps occipitalis).

Комиссуральные волокна *передней спайки мозга* (commissura rostralis, s. anterior) соединяет кору височных долей правого и левого полушарий, а также области правого и левого обонятельных треугольников. *Спайка свода* (commissura fornicis), расположенная между обеими дугами свода (*см.* рис. 28), образована волокнами, соединяющими медиальные участки коры правой и левой височных долей полушарий, а также правого и левого гиппокампов. Задняя, или *эпиталамическая*, *спайка* (commissura epithalamica), расположенная спереди и книзу от шишковидного тела, представляет собой пучок поперечно расположенных волокон, соединяющих структуры промежуточного мозга, лежащие в задневерхних его отделах (*см.* рис. 20 и 63).

Проекционные нервные волокна (neurofibrae projectiones), или *проекционные проводящие пути*, соединяют различные отделы (ядра) спинного мозга с головным мозгом, ядра мозгового ствола с базальными ядрами (полосатым телом) и корой полушарий большого мозга. Проекционные нервные волокна соединяют также кору большого мозга, базальные ядра с ядрами мозгового ствола и со спинным мозгом. Различают восходящие и нисходящие проекционные проводящие пути.

Восходящие проекционные пути (афферентные, чувствительные) несут нервные импульсы из расположенных ниже центров нервной системы (спинного мозга, ствола мозга) к расположенным выше центрам (к ядрам ствола мозга, подкорковым центрам и к коре полушарий большого мозга и мозжечка). По характеру проводимых импульсов выделяют экстероцептивные, проприоцептивные и интероцептивные восходящие проводящие пути.

Экстероцептивные проводящие пути проводят импульсы, возникающие в результате

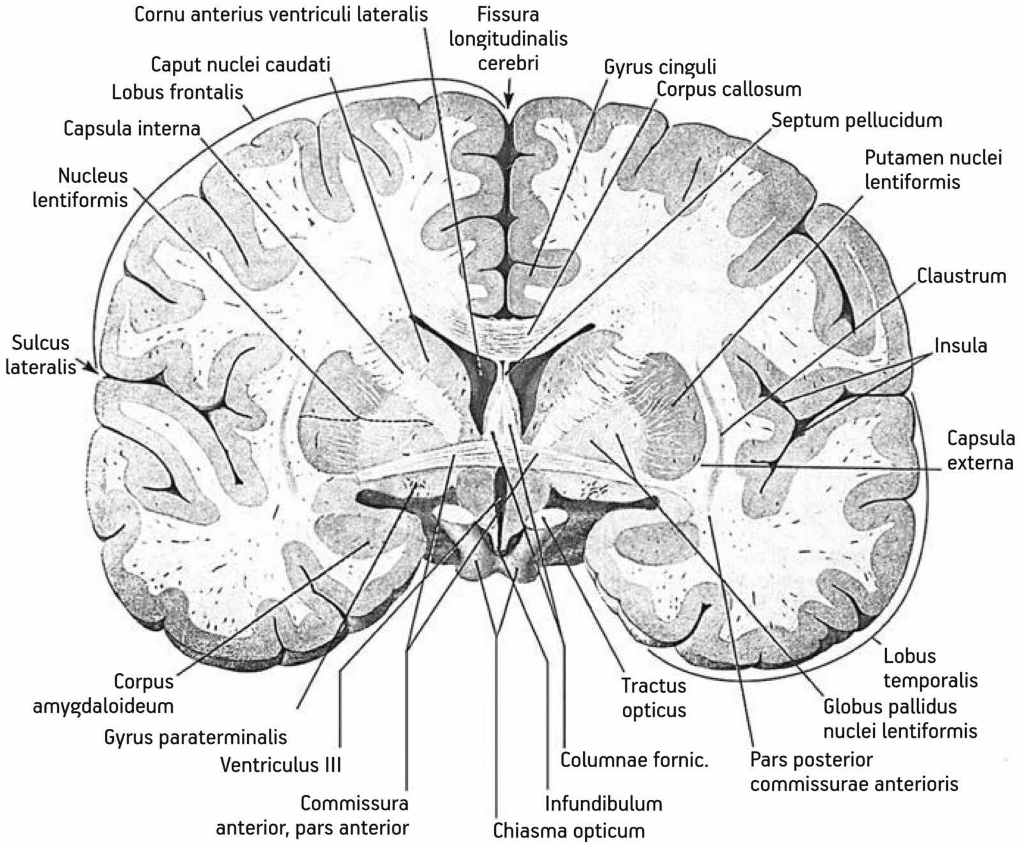


Рис. 97. Мозолистое тело (corpus callosum) и передняя (белая) спайка (commissura anterior). *Вид спереди*

Фронтальный разрез мозга на уровне передней спайки

воздействия на тело человека внешней среды, от кожи (чувства боли, температуры, осязания и давления), от высших органов чувств (зрения, слуха, вкуса, обоняния). *Проприоцептивные проводящие пути* проводят импульсы от органов аппарата движения (мышц, сухожилий, связок, суставных капсул), несут информацию о положении тела, о силе и скорости движений. *Интероцептивные проводящие пути* несут импульсы от внутренних органов, воспринимают состояние внутренней среды организма, интенсивность обмена веществ, химический состав тканевой жидкости и крови, давление в сосудах.

Экстероцептивные проводящие пути. *Латеральный спиноталамический путь* (tractus spinothalamicus lateralis) проводит импульсы болевой и температурной чувствительности от кожи к коре постцентральной извилины (*см.* рис. 98). Рецепторы первого чувствительного нейрона находятся в коже. Тела этих первых нейронов (псевдоуниполярных) располагаются в спинномозговых узлах или в чувствительных узлах черепных нервов. Центральные отростки этих нейронов в составе задних корешков спинномозговых нервов (или корешков черепных нервов) направляются в задний рог спинного мозга (или к чувствительным ядрам черепных нервов), где заканчиваются на клетках вторых нейронов. Аксоны второго нейрона идут через переднюю серую спайку спинного мозга в боковой канатик противоположной стороны (или на другую сторону в стволе мозга от ядер черепных нервов). Пучок этих волокон (аксонов вторых нейронов) поднимается из спинного мозга в продолговатый мозг, проходит в покрышке моста и среднего мозга и оканчивается в таламусе, на телах третьих нейронов. В таламус идут волокна и от чувствительных ядер черепных нервов. Аксоны третьих нейронов проходят через заднюю (нижнюю) ножку внутренней капсулы, позади пирамидных путей, и заканчиваются синапсами на нейронах четвертого слоя коры (внутренней зернистой пластинки) постцентральной извилины противоположной стороны (от места возникновения чувствительных импульсов).

Передний спиноталамический путь (tractus spinothalamicus anterior) проводит импульсы тактильной чувствительности, осязания и давления также в постцентральную извилину (*см.* рис. 90). Первый (чувствительный) нейрон имеет такое же расположение, как и у латерального спинномозгового пути. Аксоны клеток второго нейрона идут через переднюю серую спайку в передний канатик противоположной стороны и в его составе поднимаются к головному мозгу и заканчиваются в таламусе, на клетках его дорсолатерального ядра. Аксоны клеток третьего нейрона (дорсолатерального ядра) проходят через заднюю ножку внутренней капсулы вместе с волокнами латерального спиноталамического пути и направляются к постцентральной извилине, к клеткам ее четвертого слоя. Часть волокон первого нейрона проводящего пути осязания и давления проходит в составе заднего канатика своей стороны вместе с аксонами клеток проводящего пути проприоцептивной чувствительности коркового направления.

Проприоцептивные проводящие пути несут импульсы от органов опорно-двигательного аппарата к коре полушарий большого мозга и в мозжечок, одной из функций которого является непроизвольная координация движений. Поэтому выделяют проприоцептивный путь коркового направления (к коре полушарий большого мозга), благодаря которому состояние опорно-двигательного аппарата оценивается

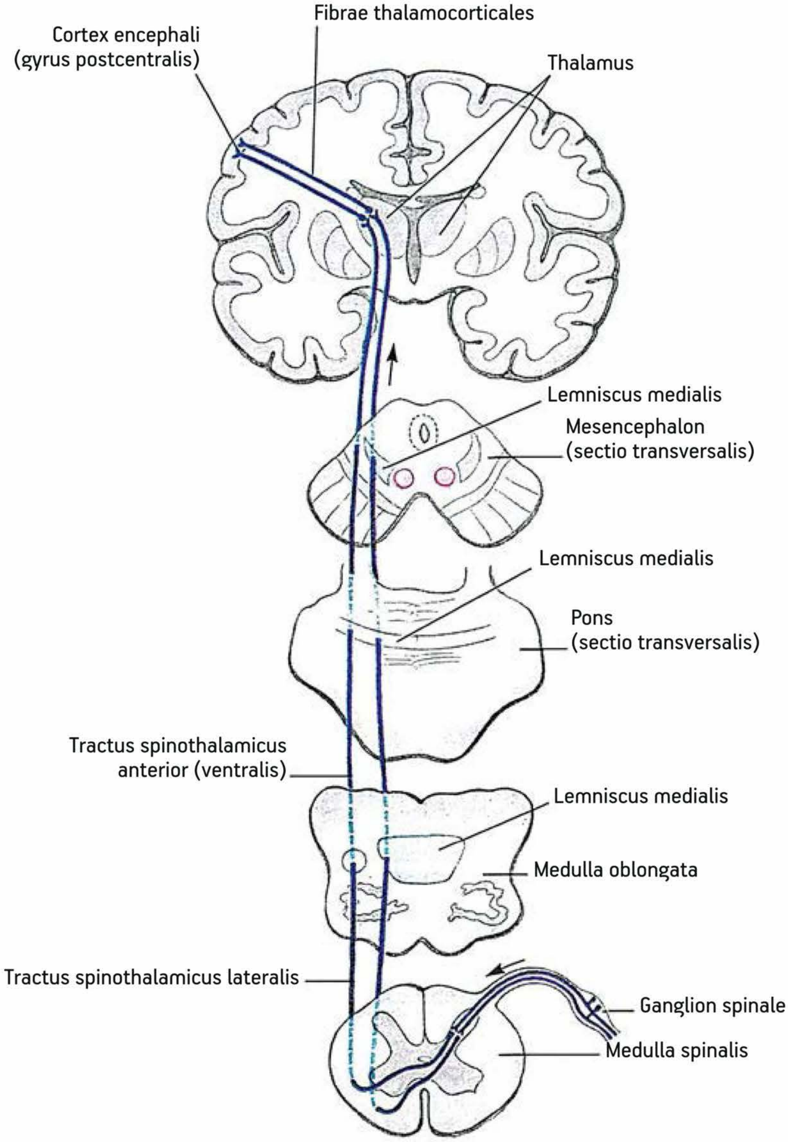


Рис. 98. Схема проводящих путей болевой и температурной чувствительности (латеральный спиноталамический путь — tractus spinothalamicus lateralis), осязания и давления (передний спиноталамический путь — tractus spinothalamicus anterior)

Стрелки указывают направление движения нервных импульсов

сознанием, и проприоцептивные пути мозжечкового направления, идущие к ядрам и к коре мозжечка.

Проводящий путь проприоцептивной чувствительности коркового направления (tractus bulbothalamicus) проводит импульсы мышечно-суставного чувства непосредственно к коре большого мозга, в постцентральную извилину (*см.* рис. 99). Рецепторы клеток первого нейрона находятся в мышцах, сухожилиях, суставных капсулах, связках. Тела первых (псевдоуниполярных) нейронов лежат в спинномозговых узлах. Аксоны этих первых нейронов в составе задних корешков спинномозговых нервов идут в задний канатик спинного мозга (минуя его задний рог) и поднимаются в продолговатый мозг к тонкому и клиновидному ядрам. Аксоны клеток первого нейрона этого пути заканчиваются на клетках второго нейрона, расположенных на тонком и клиновидном ядрах продолговатого мозга. Аксоны вторых нейронов выходят из этих ядер, изгибаются вперед и медиально на уровне нижнего угла ромбовидной ямки и образуют *внутренние дуговые волокна* (fibrae arcuatae internae) (медиальную петлю), переходящие на противоположную сторону (*см.* рис. 89). Далее волокна медиальной петли поднимаются в покрышке моста непосредственно над трапециевидным телом. В среднем мозге эти волокна (медиальной петли) проходят дорсолатеральнее красного ядра и заканчиваются в таламусе на клетках его дорсолатерального ядра. Аксоны третьих нейронов, тела которых находятся в таламусе, проходят через заднюю ножку внутренней капсулы (вместе с волокнами третьих нейронов спиноталамических путей) и достигают постцентральной извилины, ее четвертого клеточного слоя.

Часть волокон второго нейрона проприоцептивного пути коркового направления, выйдя из тонкого и клиновидного ядер, направляются в мозжечок в составе его нижней ножки, образуя задние и передние наружные дуговые волокна. *Задние наружные дуговые волокна* (fibrae arcuatae externae dorsales, s. posteriores) идут в мозжечок в составе его нижней ножки своей стороны (на стороне возникновения импульсов). *Передние наружные дуговые волокна* (fibrae arcuatae externae dorsales, s. posteriores) переходят на противоположную сторону, огибают снизу (спереди) оливное ядро и идут в мозжечок в составе его нижней ножки на другой стороне мозга.

В составе проприоцептивных проводящих путей различают передний и задний спинно-мозжечковые пути, которые проводят нервные импульсы непосредственно в мозжечок и участвуют в рефлекторной координации движений (без участия высших отделов головного мозга, коры полушарий). *Задний спинно-мозжечковый путь* (tractus spinocerebellaris dorsalis), или путь Флексига, проводит проприоцептивные импульсы от мышц, сухожилий, связок в мозжечок в белом веществе спинного и продолговатого мозга своей стороны (*см.* рис. 100). Тела первых (псевдоуниполярных) нейронов располагаются в спинномозговых узлах. Аксоны этих клеток (центральные отростки) вначале идут в составе заднего корешка спинномозговых нервов, затем проходят в задний рог спинного мозга и заканчиваются на нейронах грудного ядра, расположенного в медиальной части основания заднего рога. Аксоны клеток грудного ядра (вторых нейронов) идут в составе задней части бокового канатика своей стороны в продолговатый мозг, проходят через нижнюю мозжечковую ножку в мозжечок и заканчиваются синапсами на нейронах коры червя, где заканчивается этот путь.

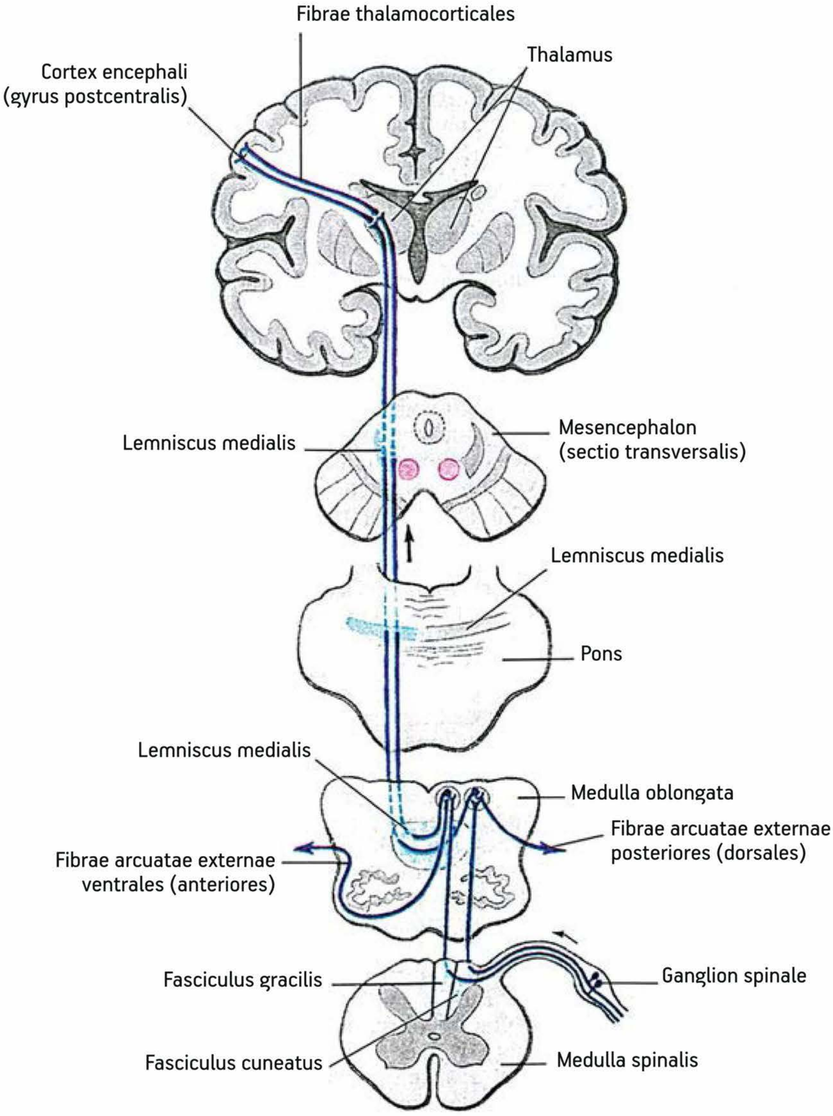


Рис. 99. Схема проводящего пути проприоцептивной чувствительности коркового направления (к коре полушария большого мозга)

Стрелки указывают направление движения нервных импульсов

Передний спинно-мозжечковый путь (tractus spinocerebellaris anterior), или путь Говерса, также начинается в органах опорно-двигательного аппарата (мышцах, сухожилиях, капсулах суставов и в связках), проводит нервные импульсы в белом веществе спинного и продолговатого мозга на их противоположной стороне (*см.* рис. 101). Центральные отростки первых нейронов, тела которых расположены в спинномозговых узлах, входят в задний рог спинного мозга, оканчиваясь на нейронах, примыкающих с латеральной стороны к грудному ядру. Аксоны второго нейрона проходят через переднюю серую спайку в боковой канатик спинного мозга противоположной стороны. Далее волокна поднимаются вверх в передней части бокового канатика, затем в покрышке продолговатого мозга и моста и на уровне перешейка ромбовидного мозга возвращаются на свою сторону, где через верхнюю мозжечковую ножку проходят в мозжечок. В мозжечке аксоны этого второго нейрона заканчиваются в передневерхних отделах коры червя.

Из мозжечка пришедшие в него проприоцептивные импульсы передаются далее, в ядра ствола мозга (в красные ядра среднего мозга), и через таламус в кору большого мозга, в его постцентральную извилину на противоположной стороне мозга. Из коры червя через его связи с пробковидным и шаровидным ядрам и мозжечка импульсы через верхнюю мозжечковую ножку поступают в красное ядро противоположной стороны по волокнам мозжечково-покрышечного (красноядерного) проводящего пути (*см.* рис. 102).

Нисходящие проекционные проводящие пути (эффекторные, эфферентные пути) проводят импульсы от коры, подкорковых центров, ядер ствола мозга к двигательным ядрам ствола мозга и спинного мозга. Различают главный двигательный (пирамидный) путь и экстрапирамидные проводящие пути. Пирамидный путь несет импульсы произвольных (осознанных) движений, в нем выделяют корково-ядерный и корково-спинномозговые проводящие пути. Экстрапирамидные проводящие пути проводят импульсы непроизвольных движений к двигательным ядрам ствола мозга и передних рогов спинного мозга.

Главный двигательный, или *пирамидный проводящий*, *путь* (tractus pyramidalis) образован нервными волокнами — отростками крупных, гигантопирамидальных нейронов. По этим волокнам произвольные двигательные импульсы из предцентральной извилины направляются к двигательным ядрам черепных нервов ствола головного мозга (корково-ядерный путь) и к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга (латеральный и передний корково-спинномозговые пути) (*см.* рис. 103).

Корково-ядерный путь (tractus corticonuclearis) образован отростками (аксонами) гигантских пирамидных клеток (клеток Беца), расположенных в пятом слое коры предцентральной извилины. Аксоны этих нейронов спускаются вниз через колено внутренней капсулы, проходят через основание ножки мозга, через базилярную часть моста и до продолговатого мозга. Начиная с уровня среднего мозга аксоны этих клеток начинают переходить на противоположную сторону и заканчиваются в нейронах двигательных ядер черепных нервов. В среднем мозге эти волокна идут к двигательным ядрам глазодвигательного и блокового (III и IV) черепных нервов. На уровне моста волокна идут к двигательным ядрам тройничного (V), отводящего (VI) и лицевого (VII) черепных нервов. В продолговатом мозге волокна этого проводящего пути идут к двигательным ядрам

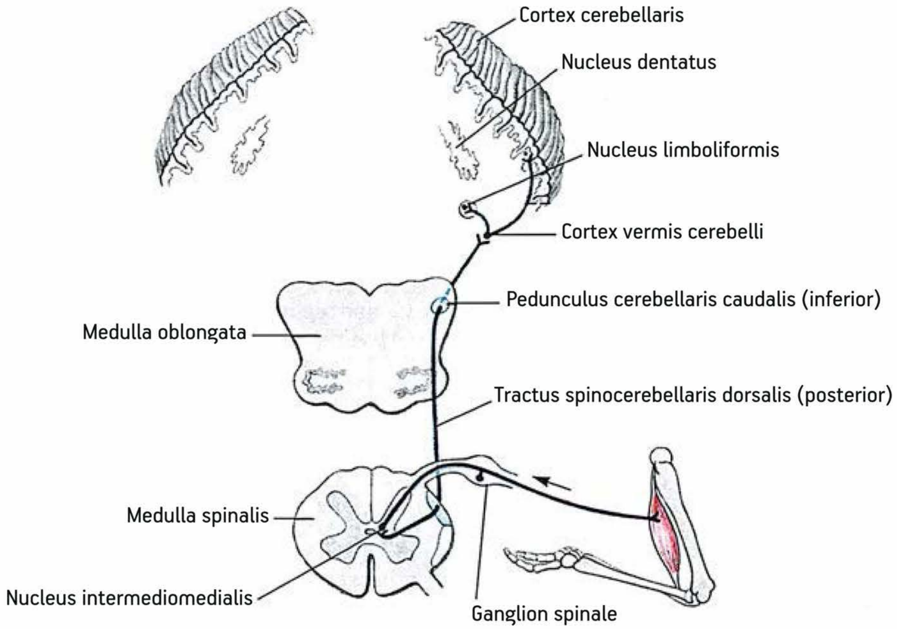


Рис. 100. Схема заднего (дорсального) спинно-мозжечкового проводящего пути (tractus spinocerebellaris dorsalis)

Стрелки указывают направление движения нервных импульсов

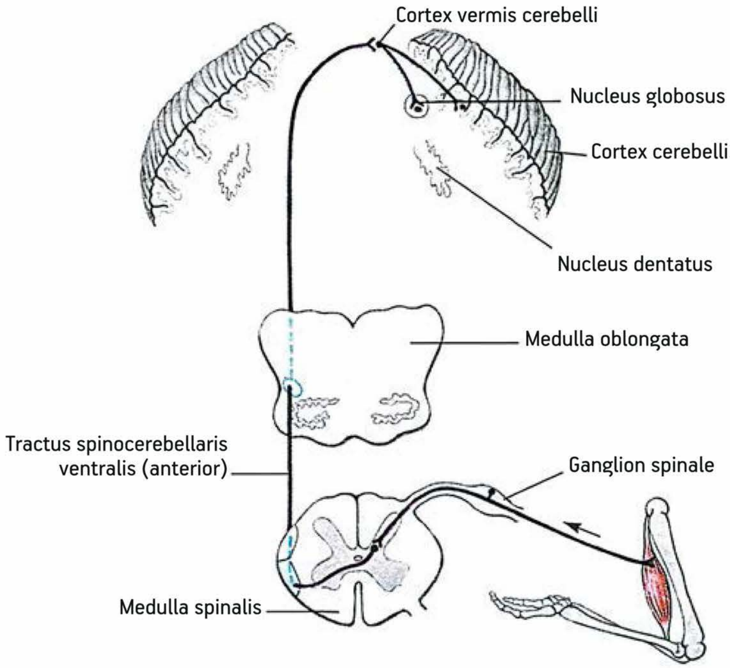


Рис. 101. Схема переднего (вентрального) спинно-мозжечкового проводящего пути (tractus spinocerebellaris ventralis)

Стрелки указывают направление движения нервных импульсов

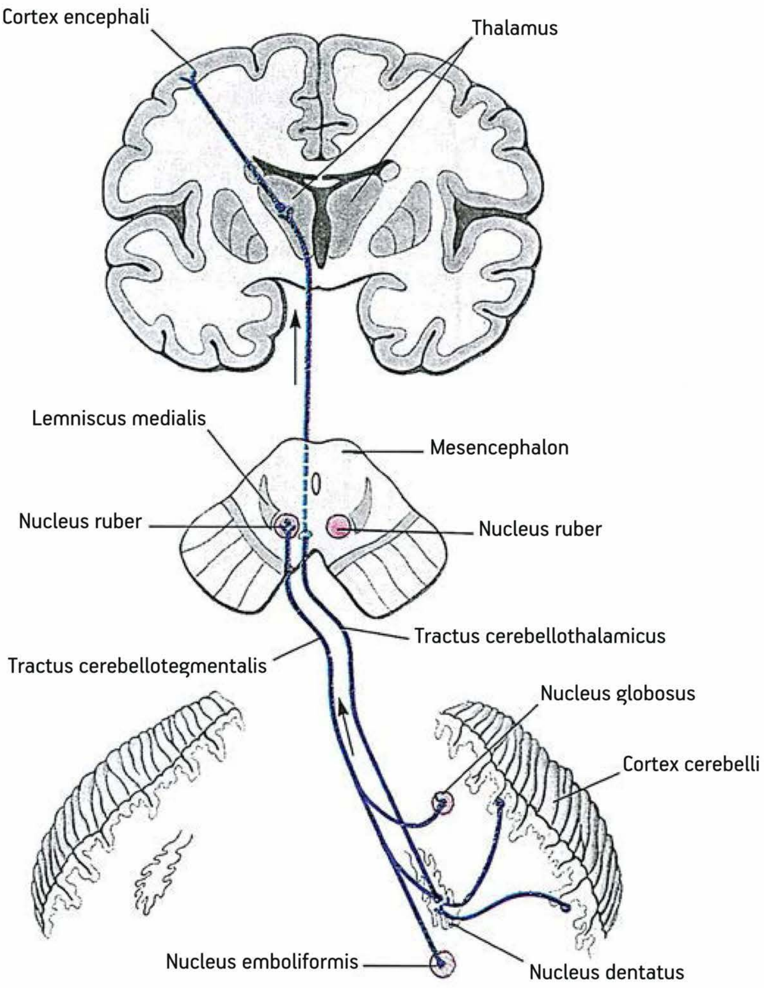


Рис. 102. Схема мозжечково-покрышечного (tractus cerebellotegmentalis) и мозжечково-таламического (tractus cerebellothalamicus) проводящих путей

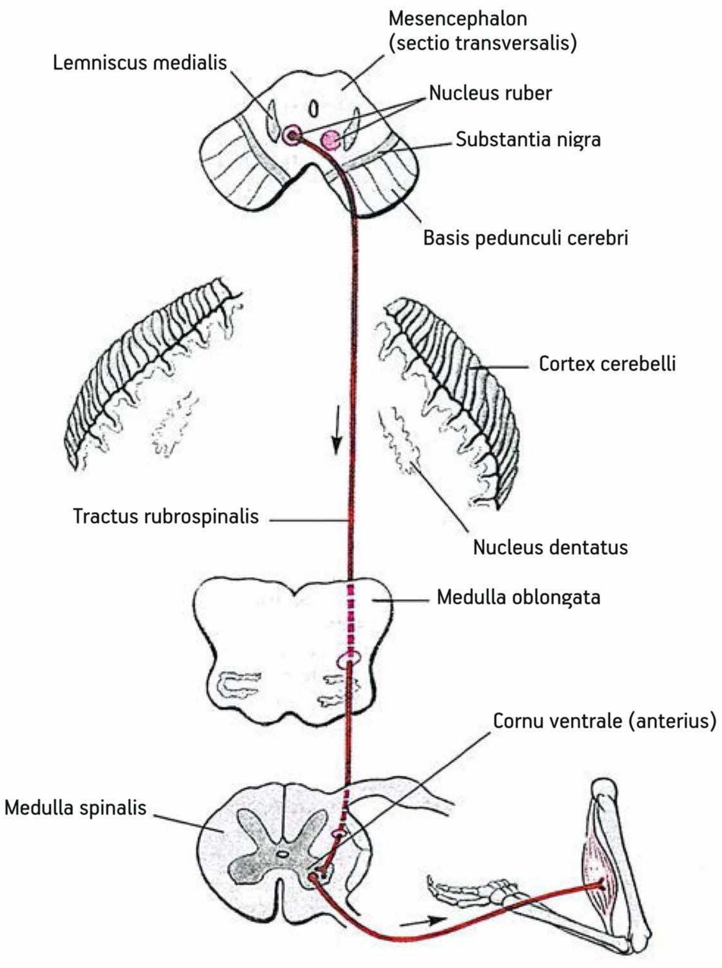


Рис. 103. Схема красноядерно-спинномозгового проводящего пути (tractus rubrospinalis)

языкоглоточного (IX), блуждающего (X), добавочного (XI) и подъязычного (XII) черепных нервов. Аксоны нейронов двигательных ядер в составе черепных нервов и их ветвей направляются к поперечнополосатым мышцам головы, шеи и иннервируют их.

Латеральный и *передний корково-спинномозговые* (*пирамидные*) *пути* (tractus corticospinales lateralis et anterior) также образованы отростками (аксонами) гигантских пирамидных клеток предцентральной извилины. Аксоны этих нейронов спускаются через переднюю часть задней ножки внутренней капсулы, позади корково-ядерного пути. Далее волокна корково-спинномозговых проводящих путей проходят в основании ножки мозга латеральнее корково-ядерного проводящего пути. Далее волокна проходят отдельными пучками через базилярную часть моста, постепенно эти пучки сближаются друг с другом и у продолговатого мозга на каждой стороне от передней срединной щели образуют пирамиду продолговатого мозга. В нижней части продолговатого мозга часть волокон корково-спинномозговых путей переходит на противоположную сторону, образуя *перекрест пирамид* (decussatio pyramidum), или *моторный перекрест* (decussatio motoria) продолговатого мозга. Далее эти волокна, перешедшие на другую сторону, входят в боковой канатик противоположной стороны спинного мозга под названием *латеральный корково-спинномозговой путь* (tractus corticospinalis lateralis). Эти волокна спускаются вниз и заканчиваются синапсами на двигательных нейронах ядер передних рогов спинного мозга.

Та часть нервных волокон корково-спинномозговых путей, которые не участвуют в образовании перекреста пирамид и не переходят на противоположную сторону, идет вниз в составе переднего канатика спинного мозга своей стороны. Это *передний корково-спинномозговой путь* (tractus corticospinalis anterior), волокна которого тоже переходят на противоположную сторону спинного мозга, но только через переднюю белую спайку, и также заканчиваются на двигательных ядрах передних рогов противоположной стороны. Вторым нейроном корково-спинномозговых путей, переднего и латерального, являются клетки передних рогов спинного мозга. Их аксоны направляются к скелетным мышцам в составе спинномозговых нервов.

Экстрапирамидные проводящие пути соединяют различные функциональные центры, расположенные в коре большого мозга (кроме предцентральной извилины), с ядрами ствола головного мозга, а также ядра ствола мозга — с серым веществом спинного мозга, его эффекторными (двигательными) центрами. К числу экстрапирамидных центров относят клетки (клеточные скопления) в коре большого мозга, имеющие связи с мозжечком, вестибулярные ядра, красные ядра, одной из функций которых является поддержание мышечного тонуса. К экстрапирамидным проводящим путям относят корково-мосто-мозжечковый, преддверно-спинномозговой, красноядерно-спинномозговой и другие экстрапирамидные проводящие пути. Из красных ядер нервные импульсы по нисходящему красноядерно-спинномозговому пути направляются к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга.

Красноядерно-спинномозговой путь (tractus rubrospinalis) образован аксонами клеток красного ядра, которые переходят на противоположную сторону, далее идут вниз в покрышке моста и боковых отделах продолговатого мозга на противоположной стороне. Затем волокна красноядерно-спинномозгового пути спускаются

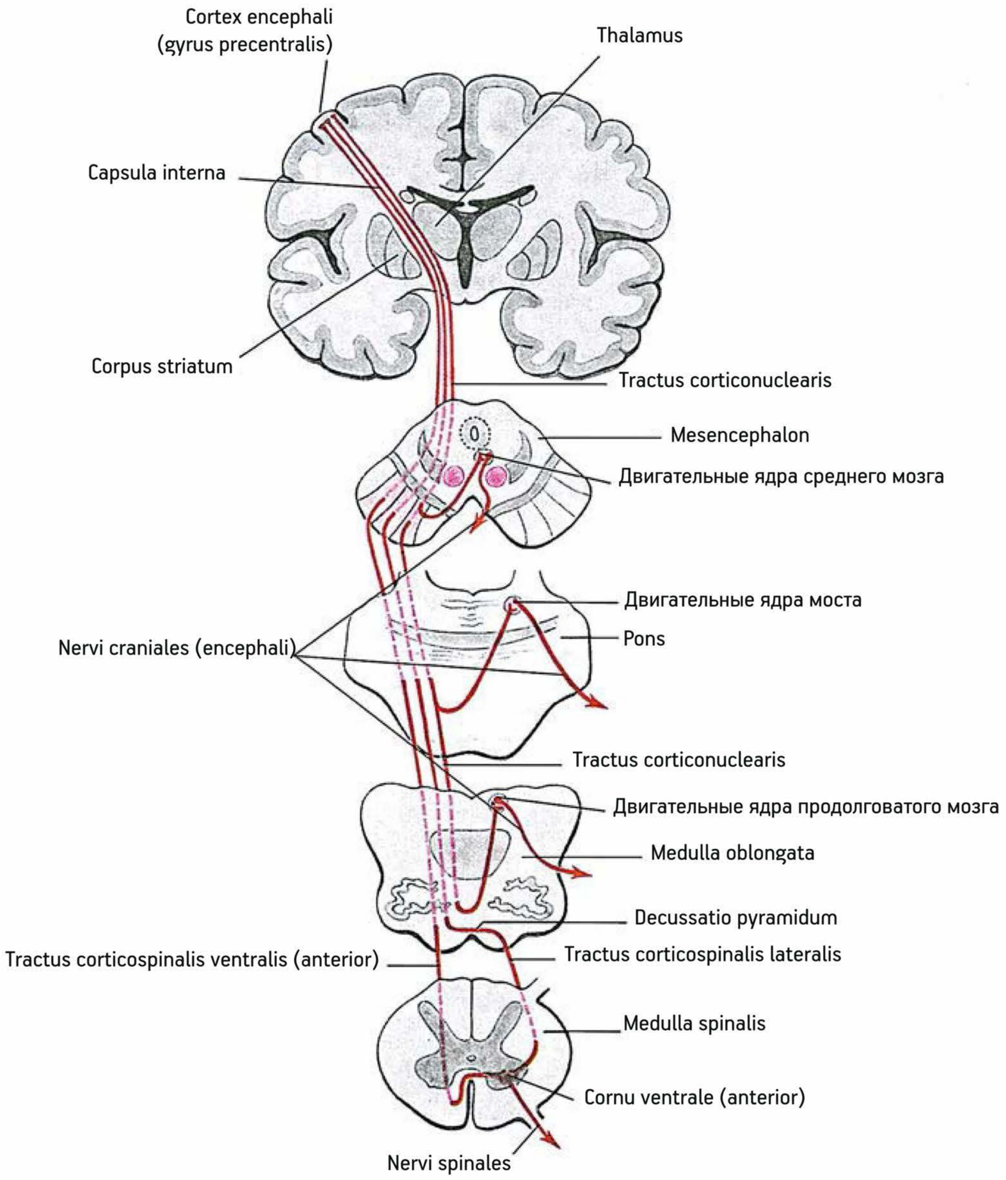


Рис. 104. Схема корково-ядерного (tractus corticonuclearis) и корково-спинномозговых (tractus corticospinales lateralis et anterior) проводящих путей

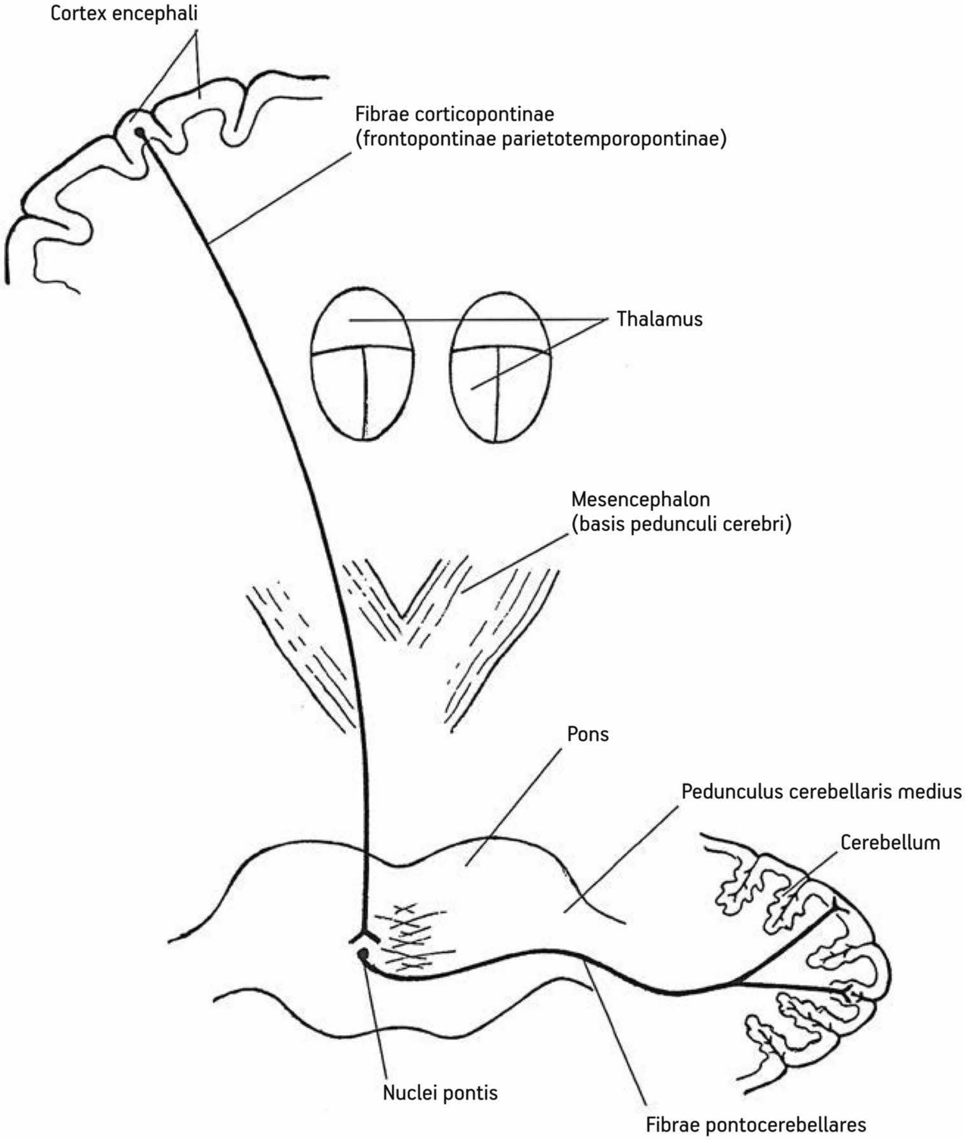


Рис. 105. Схема корково-мосто-мозжечкового проводящего пути (tractus corticoponto-cerebellaris)

Стрелки указывают направление движения нервных импульсов

в боковом канатике спинного мозга и заканчиваются на двигательных нейронах передних рогов (столбов) спинного мозга (*см.* рис. 104).

Корково-мосто-мозжечковый проводящий путь (tractus corticopontocerebellaris) служит для передачи координирующих импульсов из коры большого мозга в мозжечок. Тела первых нейронов этого пути расположены в коре лобной, височной, теменной и затылочной долей большого мозга. Волокна, идущие из лобной доли (*лобно-мостовой путь*, tractus frontopontinus), проходят через переднюю ножку внутренней капсулы. Отростки нейронов, расположенных в коре височной, теменной и затылочной долей большого мозга (*височно-теменно-затылочные волокна*, fibrae temporoparietooccipitopontinae), идут в ствол мозга через заднюю ножку внутренней капсулы (*см.* рис. 45). Аксоны первых нейронов корково-мосто-мозжечкового проводящего пути (*корково-мостовые волокна*, fibrae corticopontinae), пройдя через внутреннюю капсулу, заканчиваются на нейронах собственных ядер моста. Аксоны этих (вторых) нейронов, тела которых расположены в собственных *ядрах моста* (nuclei pontis), образуют *мосто-мозжечковые волокна* (fibrae pontocerebellares). Пучки *поперечных волокон моста* (fibrae pontis transversae) переходят на противоположную сторону и через среднюю мозжечковую ножку направляются в полушарие мозжечка другой стороны (*см.* рис. 105).

Оболочки головного мозга

Головной мозг, как и спинной, имеет три оболочки: наружную твердую, среднюю паутинную и внутреннюю мягкую. На уровне границы между продолговатым мозгом и спинным мозгом (уровень большого затылочного отверстия) оболочки головного мозга переходят в одноименные оболочки спинного мозга (*см.* рис. 106).

Твердая оболочка головного мозга (dura mater encephali) представляет собой плотную соединительнотканную пластинку толщиной около 0,5 мм, которая окружает головной мозг вместе с другими его оболочками. Твердая оболочка в то же время изнутри выстилает полость черепа и служит надкостницей для образующих эту полость костей. С костями свода черепа твердая оболочка сращена не очень прочно, легко от них отделяется. В области основания черепа твердая оболочка прочно сращена с костями, особенно в местах соединения костей и в зонах выхода из полости черепа черепных нервов. В некоторых участках твердая оболочка головного мозга расщепляется, ее внутренний листок в виде отростков впячивается в щели, отделяющие части головного мозга друг от друга. Среди отростков твердой оболочки головного мозга различают серп большого мозга, намет мозжечка, серп мозжечка и диафрагму турецкого седла (*см.* рис. 107).

Серп большого мозга (falx cerebri), или большой серповидный отросток, расположен в сагиттальной плоскости, он проникает в продольную щель большого мозга до мозолистого тела и отделяет его правое и левое полушария друг от друга. Впереди серп большого мозга срастается с петушиным гребнем решетчатой кости, сзади на уровне внутреннего затылочного выступа срастается с наметом мозжечка.

Намет мозжечка (tentorium cerebelli), или палатка мозжечка, располагается поперечно над задней черепной ямкой и над мозжечком, отделяя мозжечок от затылочных долей полушарий большого мозга. Латеральные края намета мозжечка срастаются с верхним краем пирамид височных костей. На переднем крае намета мозжечка, заходящего сзади в поперечную щель головного мозга, имеется *вырезка намета* (incisura tentorii), к которой спереди прилежит ствол мозга (*см.* рис. 107). Сзади намет мозжечка переходит в твердую оболочку головного мозга, выстилающую изнутри затылочную кость.

Серп мозжечка (falx cerebelli), или малый серповидный отросток, располагается в сагиттальной плоскости, проникая между полушариями мозжечка. Задний край серпа мозжечка прикрепляется к внутреннему затылочному гребню на протяжении от внутреннего затылочного выступа вверх до заднего края большого затылочного отверстия внизу (*см.* рис. 108).

Диафрагма седла (diaphragma sellae) представляет собой горизонтальную пластинку, расположенную над гипофизарной ямкой и имеющую в центре отверстие, через которое гипоталамус соединяется с гипофизом.

В местах отхождения отростков твердой оболочки головного мозга, в участках прикрепления ее к костям черепа, располагаются **синусы твердой мозговой оболочки** (sinus durae matris). Синусы представляют собой треугольные на поперечном разрезе широкие каналы, в которые впадают вены головного мозга (*см.* рис. 109). Различают несколько синусов твердой мозговой оболочки.

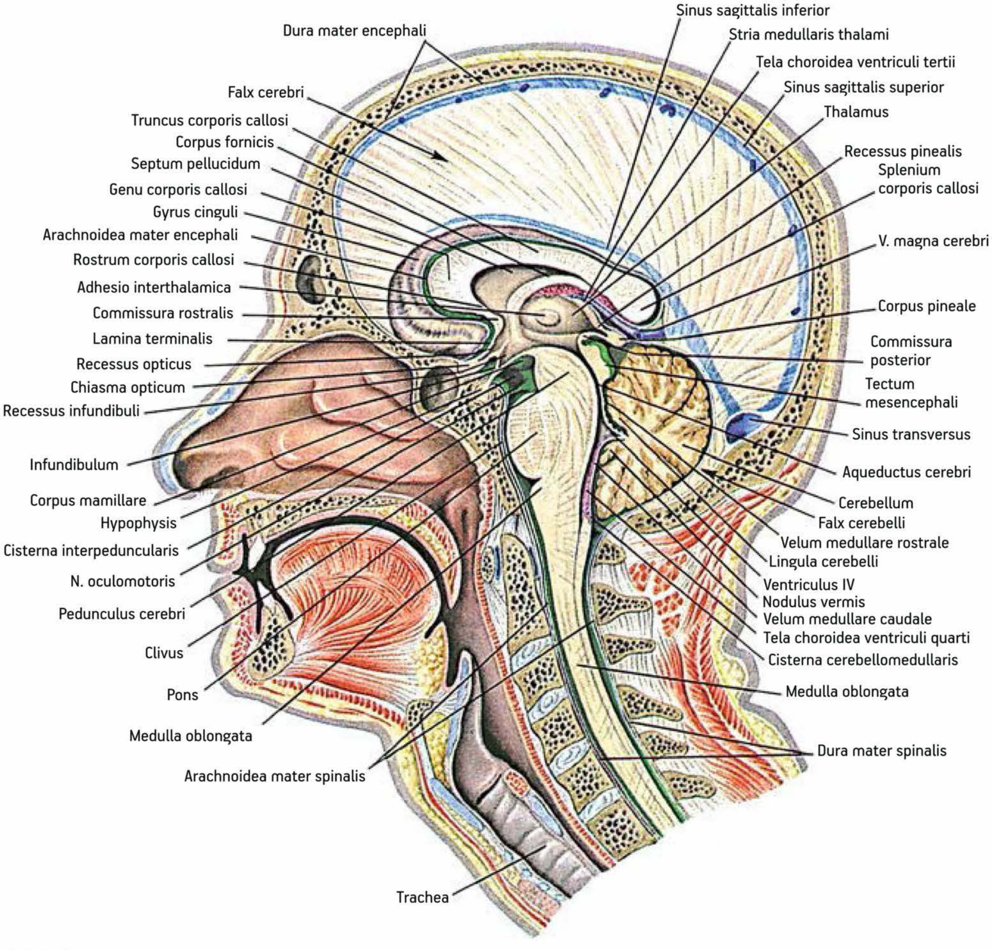


Рис. 106. Оболочки головного и спинного мозга, отростки и синусы твердой оболочки головного мозга

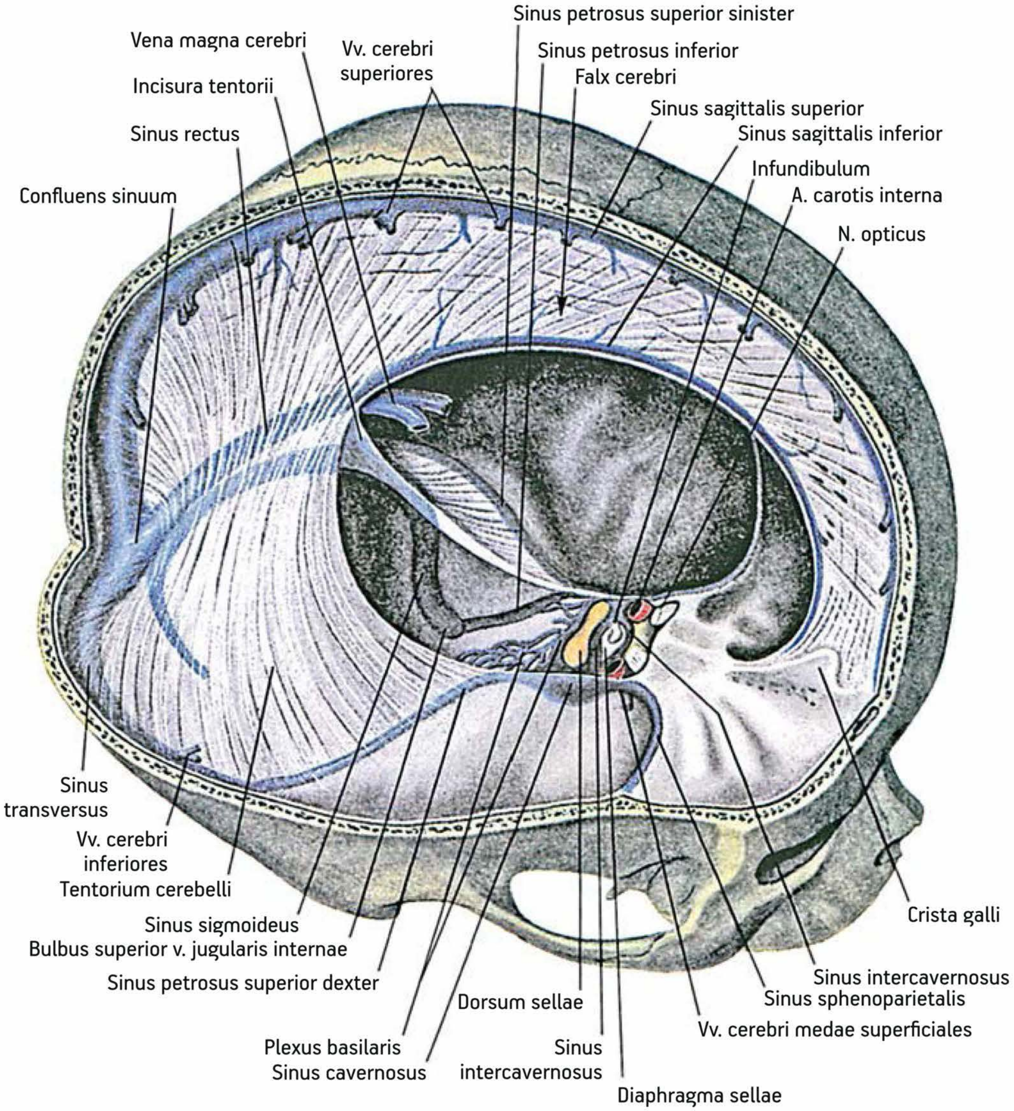


Рис. 107. Твердая оболочка головного мозга (dura mater encephali). *Вид справа и сверху*

Правая часть свода черепа удалена сагиттальным распилом. Головной мозг также удален

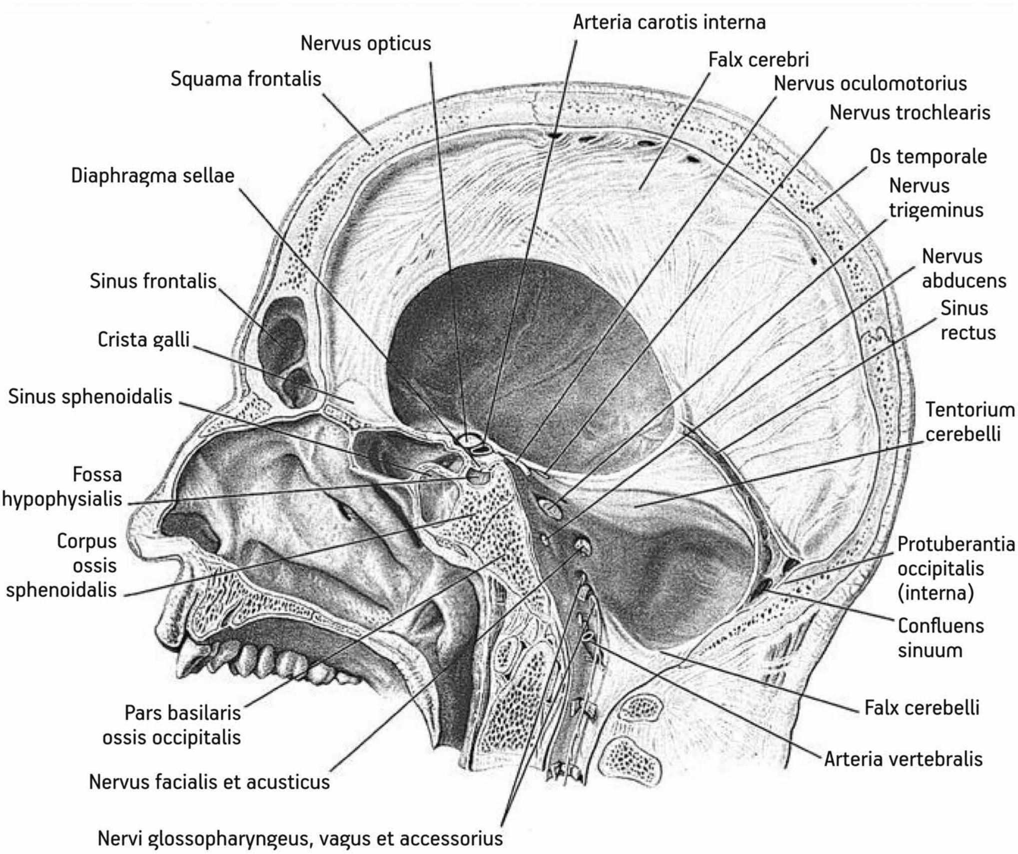


Рис. 108. Серп большого мозга (falx cerebri), намет мозжечка (tentorium cerebelli), серп мозжечка (falx cerebelli) и диафрагма седла (diaphragma sellae). *Вид с медиальной стороны (слева)*

Парасагиттальный разрез

1. *Верхний сагиттальный синус* (sinus sagittalis superior), самый крупный, расположен в основании верхнего края серпа большого мозга, прилежит снизу к сагиттальному шву свода черепа. Спереди синус суживается и заканчивается слепо. Задний отдел этого синуса сообщается с поперечным синусом, где образуется расширение — синусный сток, в который впадают другие синусы твердой оболочки мозга: прямой и затылочный синусы (*см.* рис. 109). У верхнего сагиттального синуса имеются боковые расширения — *лакуны* (lacunae laterales), в которые впадают вены мозга и впячиваются *грануляции паутинной оболочки* (granulationes arachnoideales) (*см.* рис. 110 и 111).
2. *Нижний сагиттальный синус* (sinus sagittalis inferior) располагается в толще свободного (нижнего) края серпа большого мозга. Передний конец синуса суживается и слепо заканчивается возле петушиного гребня. Задний конец нижнего сагиттального синуса впадает в переднюю часть прямого синуса, проходящего в переднезаднем направлении в толще намета мозжечка.
3. *Прямой синус* (sinus rectus) располагается сагиттально в расщеплении намета мозжечка, по линии прикрепления к нему серпа большого мозга. В переднюю часть прямого синуса впадает большая мозговая вена. Сзади прямой синус впадает в среднюю часть поперечного синуса, в *синусный сток* (confluens sinuum).
4. *Затылочный синус* (sinus occipitalis) находится в основании серпа мозжечка и ориентирован снизу верх вдоль внутреннего затылочного гребня. Верхний конец затылочного синуса также впадает в синусный сток.
5. *Поперечный синус* (sinus transversus) расположен в задней части намета мозжечка, где он прилежит спереди к борозде поперечного синуса затылочной кости. Справа и слева поперечный синус продолжается в сигмовидный синус своей стороны.
6. *Сигмовидный синус* (sinus sigmoideus), парный, прилежит к одноименной борозде внутреннего основания черепа, имеет изогнутую форму. Сигмовидный синус направляется к яремному отверстию, где он переходит во внутреннюю яремную вену (*см.* рис. 112).
7. *Клиновидно-теменной синус* (sinus sphenoparietalis), парный, прилежит к заднему краю малого крыла клиновидной кости. Синус находится в расщеплении прикрепляющейся к малому крылу твердой оболочки головного мозга. Впадает этот синус в пещеристый синус.
8. *Верхний* и *нижний каменистые синусы* (sinus petrosi superior et inferior), парные, расположены вдоль верхнего и нижнего краев пирамиды височной кости. Эти синусы впереди сообщаются с пещеристым синусом, а сзади впадают в сигмовидный синус.
9. *Пещеристый синус* (sinus cavernosus), парный, расположен по бокам от тела клиновидной кости (турецкого седла). Между правым и левым пещеристыми синусами имеются сообщающие их *передний* и *задний межпещеристые синусы* (sinus intercavernosi), находящиеся в толще диафрагмы седла. В передние отделы пещеристого синуса открываются клиновидно-теменной синус и верхняя глазная вена.

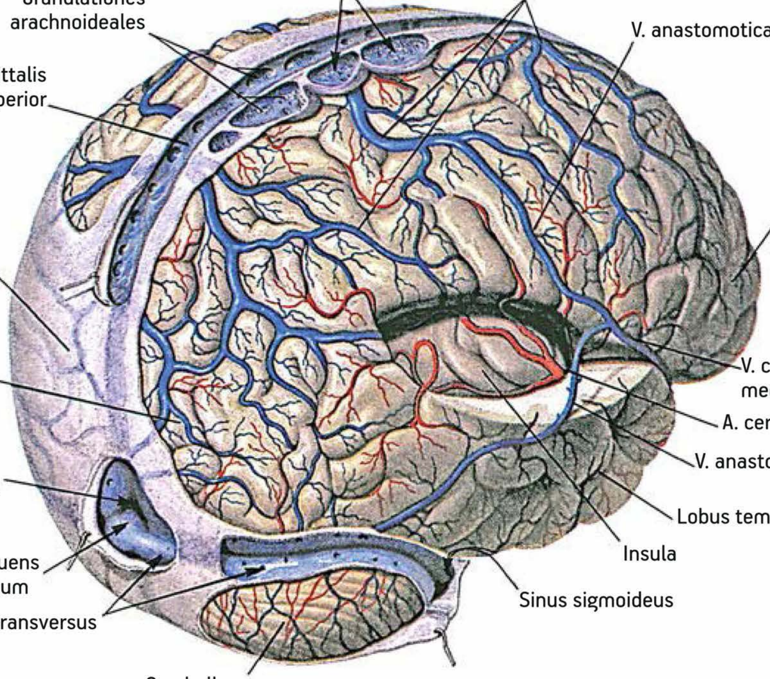


Рис. 109. Синусы твердой мозговой оболочки (sinus durae matris) и впадающие в них вены большого мозга. *Вид сбоку (справа) и сзади*

Часть твердой оболочки и височной доли мозга удалена. Часть верхнего сагиттального и поперечного синусов, а также сток синусов вскрыты.

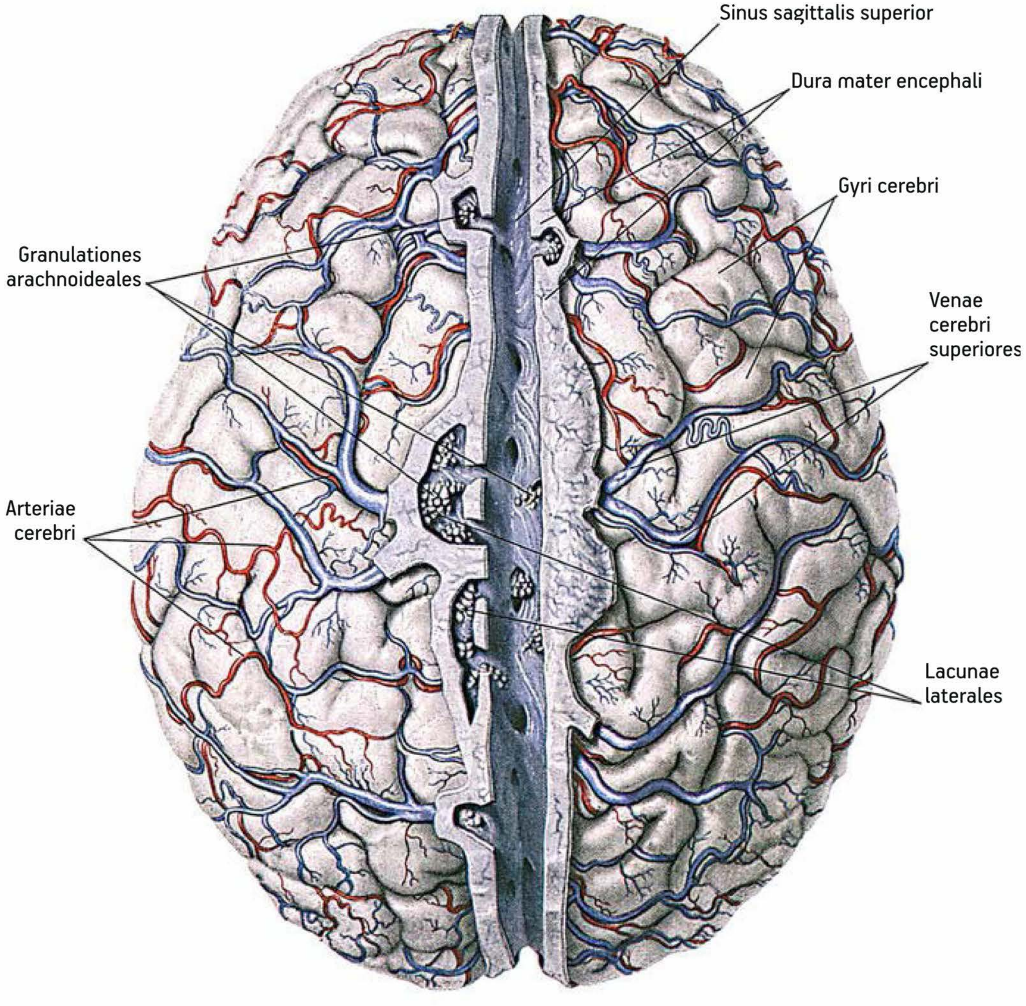


Рис. 110. Верхний сагиттальный синус (sinus sagittalis superior) и его боковые лакуны (lacunae laterales). *Вид сверху*

Сагиттальный синус разрезан и его стенки отвернуты в стороны

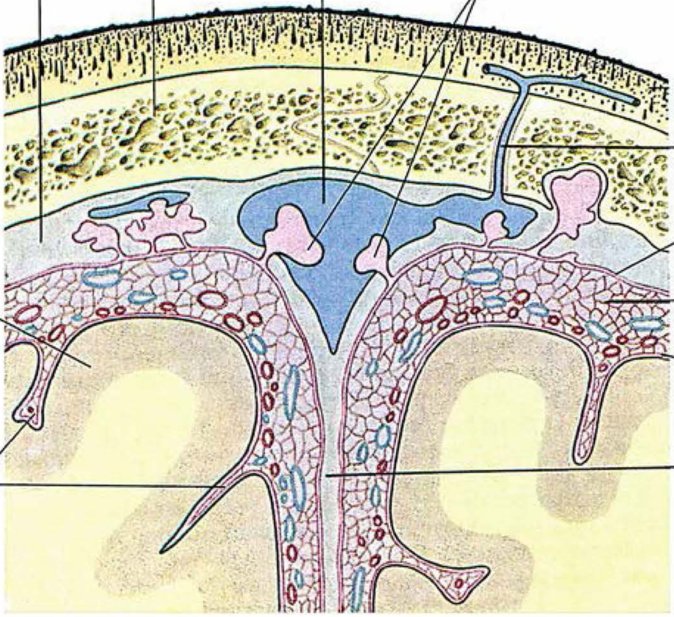


Рис. 111. Схема взаимоотношений оболочек головного мозга и верхнего сагиттального синуса со сводом черепа и с поверхностью головного мозга

Фронтальный разрез

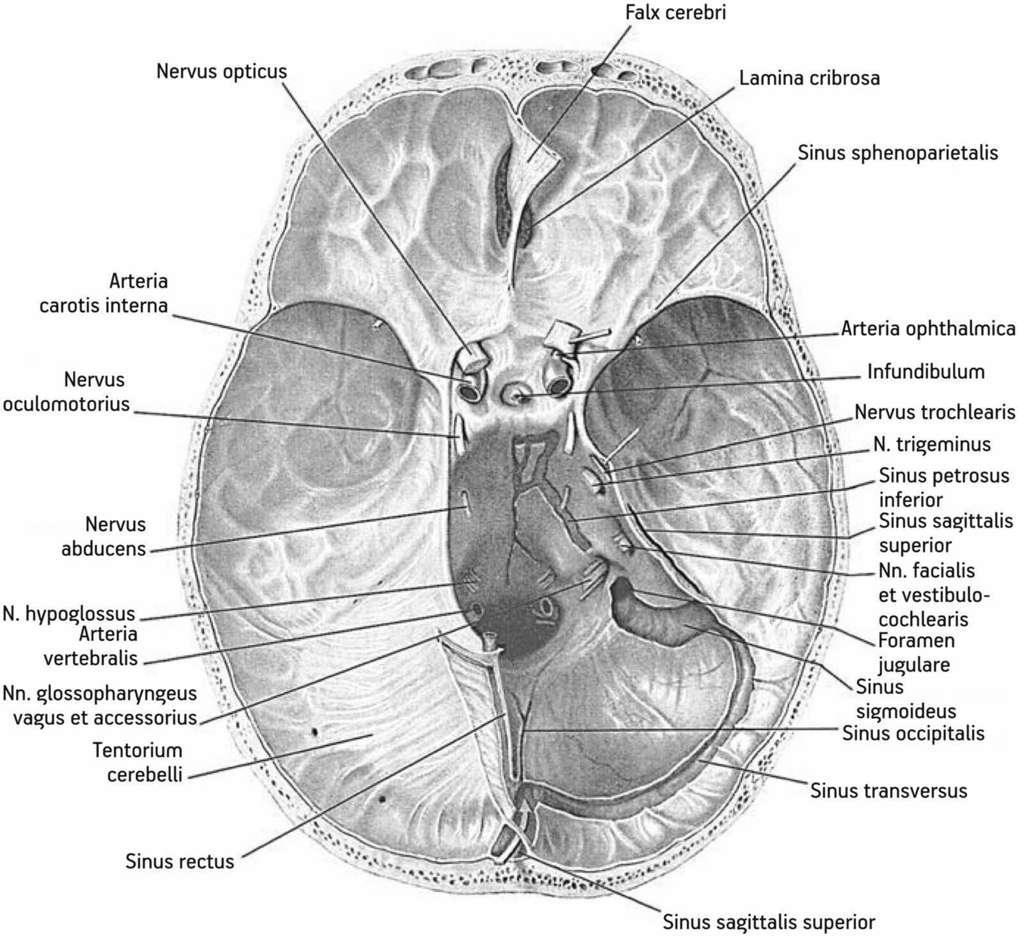


Рис. 112. Сигмовидный синус (sinus sigmoideus) и другие синусы твердой оболочки головного мозга. *Вид сверху*

Головной мозг удален, на правой стороне синусы вскрыты

Иннервация: ветви тройничного и блуждающего нервов, а также симпатические волокна, поступающие к твердой оболочке вместе с кровеносными сосудами.

Кровоснабжение: средняя менингеальная артерия (из верхнечелюстной артерии), передняя менингеальная артерия (из передней решетчатой, глазной артерии), менингеальная ветвь (из позвоночной артерии), сосцевидная ветвь (из затылочной артерии). Вены впадают в синусы твердой мозговой оболочки и в крыловидное венозное сплетение.

Паутинная оболочка головного мозга (arachnoidea mater encephali) находится кнутри от твердой оболочки, отделена от нее тонким субдуральным пространством (*см.* рис. 113). Паутинная оболочка, тонкая, полупрозрачная, не содержит сосудов, она не заходит в щели между отдельными частями мозга и в борозды полушарий, располагается кнаружи от них (*см.* рис. 114 и 115). Между паутинной оболочкой и мягкой оболочкой располагается **подпаутинное** (**субарахноидальное**) **пространство** (cavitas subarachnoidea), в котором содержится *спинномозговая жидкость* (liquor cerebrospinalis). Над выпуклыми частями мозга паутинная оболочка прилежит к мягкой оболочке. Над широкими и глубокими бороздами подпаутинное пространство расширено и образует подпаутинные цистерны. Наиболее крупными подпаутинными цистернами являются мозжечково-мозговая цистерна, цистерна латеральной ямки, цистерна перекреста и межножковая цистерна.

Мозжечково-мозговая цистерна (cisterna cerebellomedullaris) располагается позади продолговатого мозга, между продолговатым мозгом и задненижней поверхностью мозжечка (*см.* рис. 115).

Цистерна латеральной ямки большого мозга (cisterna fossae lateralis cerebri) находится на латеральной стороне полушария большого мозга, в передней части латеральной борозды, кпереди от височного полюса височной доли (*см.* рис. 114).

Цистерна перекреста (cisterna chiasmatis) находится на основании головного мозга, кпереди от зрительного перекреста.

Межножковая цистерна (cisterna interpeduncularis) располагается на нижней стороне среднего мозга, в межножковой ямке, кпереди и книзу от заднего продырявленного вещества.

Подпаутинное пространство головного мозга, содержащее спинномозговую жидкость, сообщается с подпаутинным пространством спинного мозга в области большого затылочного отверстия. Спинномозговая жидкость, заполняющая подпаутинное пространство, образуется сосудистыми сплетениями в желудочках головного мозга. Из боковых желудочков жидкость через межжелудочковые отверстия поступает в III желудочек, затем по водопроводу мозга она проникает в IV желудочек. Из IV желудочка через его срединное отверстие и латеральные апертуры спинномозговая жидкость оттекает в мозжечково-мозговую цистерну подпаутинного пространства. Из этой цистерны спинномозговая жидкость растекается по всему подпаутинному пространству, из которого она постепенно оттекает в кровеносное русло (в вены) у мест выхода из полости черепа черепных нервов, из позвоночного канала — спинномозговых нервов и через грануляции паутинной оболочки в верхний сагиттальный синус (*см.* рис. 116).

Грануляции паутинной оболочки (granulationes arachnoideales), или пахионовы грануляции, в количестве от 300 до 600, являются выпячиваниями паутинной оболочки в просвет верхнего сагиттального синуса и в его латеральные лакуны (*см.* рис. 117).

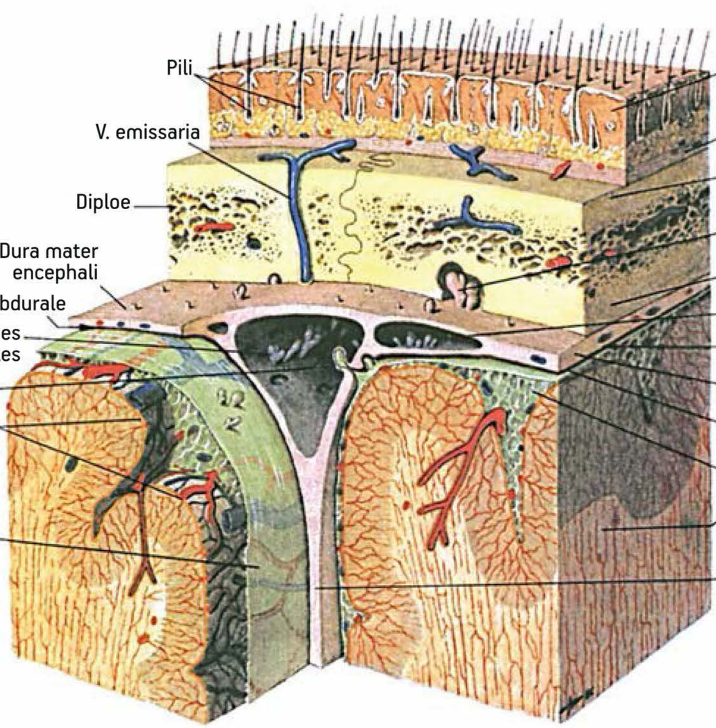


Рис. 113. Схема взаимоотношений мозговых оболочек друг с другом, с поверхностью головного мозга и с костями крыши (свода) черепа

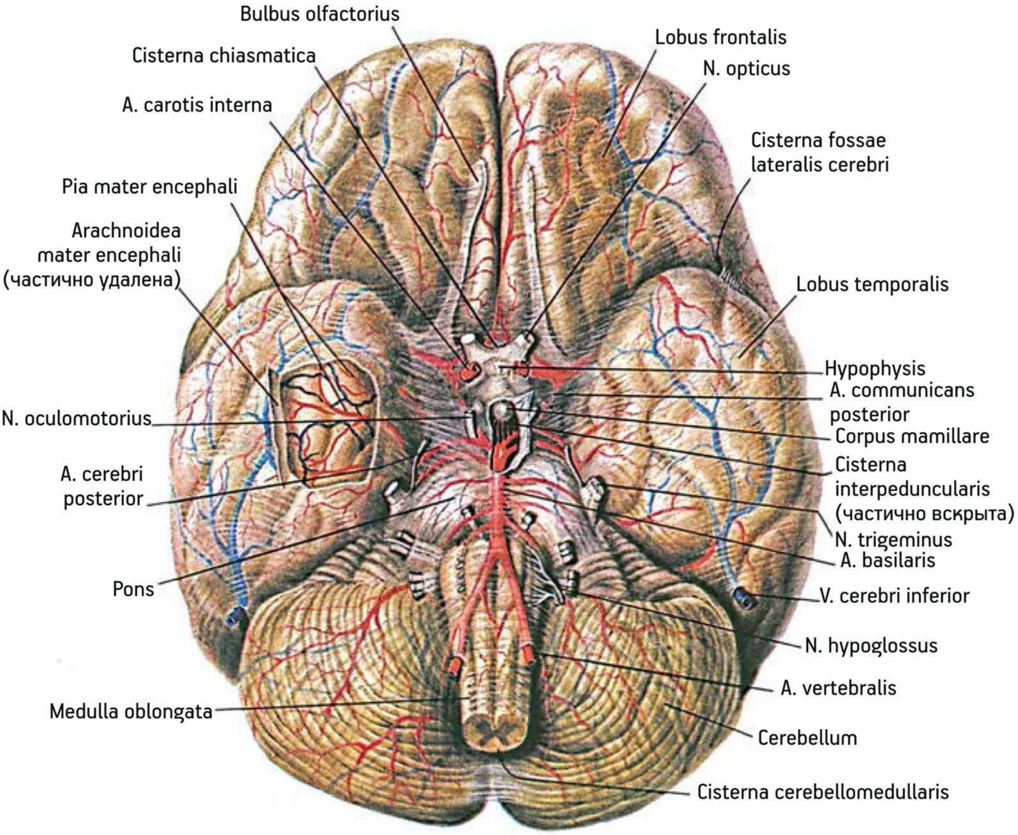


Рис. 114. Положение паутинной оболочки (arachnoidea encephali) на нижней поверхности головного мозга. *Вид снизу*

В области височной доли удален участок паутинной оболочки

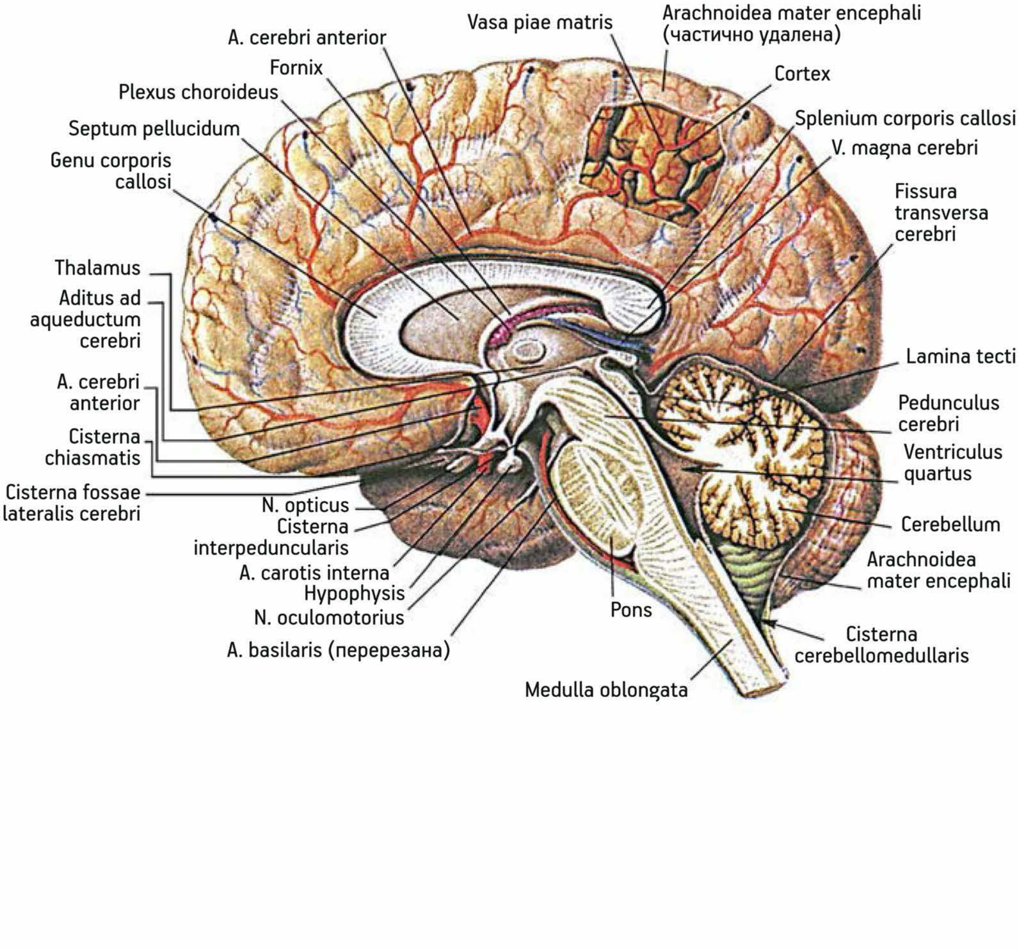


Рис. 115. Положение паутинной оболочки (arachnoidea mater encephali) на медиальной поверхности полушария большого мозга

В области теменной доли удален участок паутинной оболочки

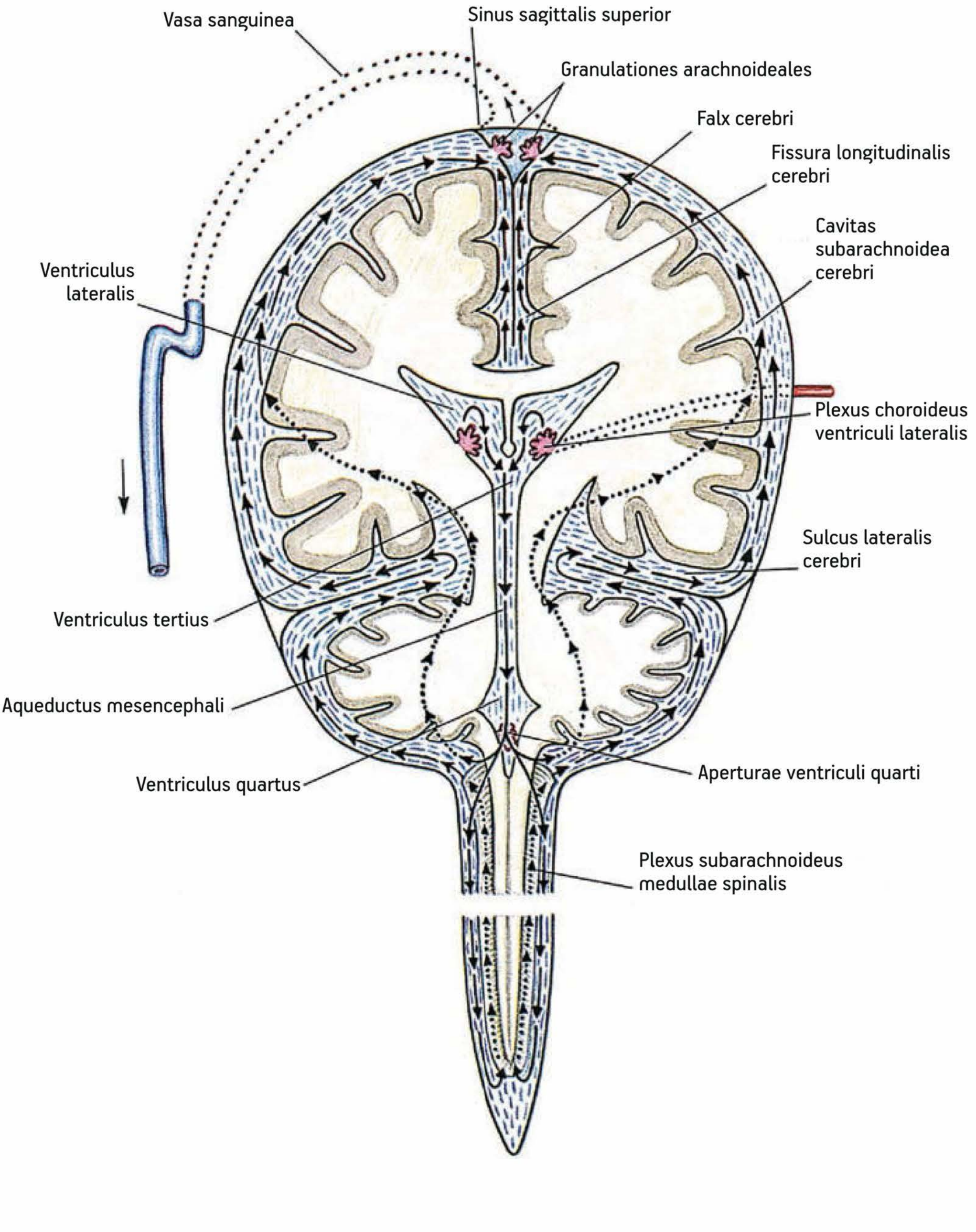


Рис. 116. Схема путей оттока спинномозговой жидкости (liquor cerebrospinalis) от мест ее образования в желудочках головного мозга в подпаутинное пространство и через грануляции паутинной оболочки (granulationes arachnoideales) в верхний сагиттальный синус и в вены головы

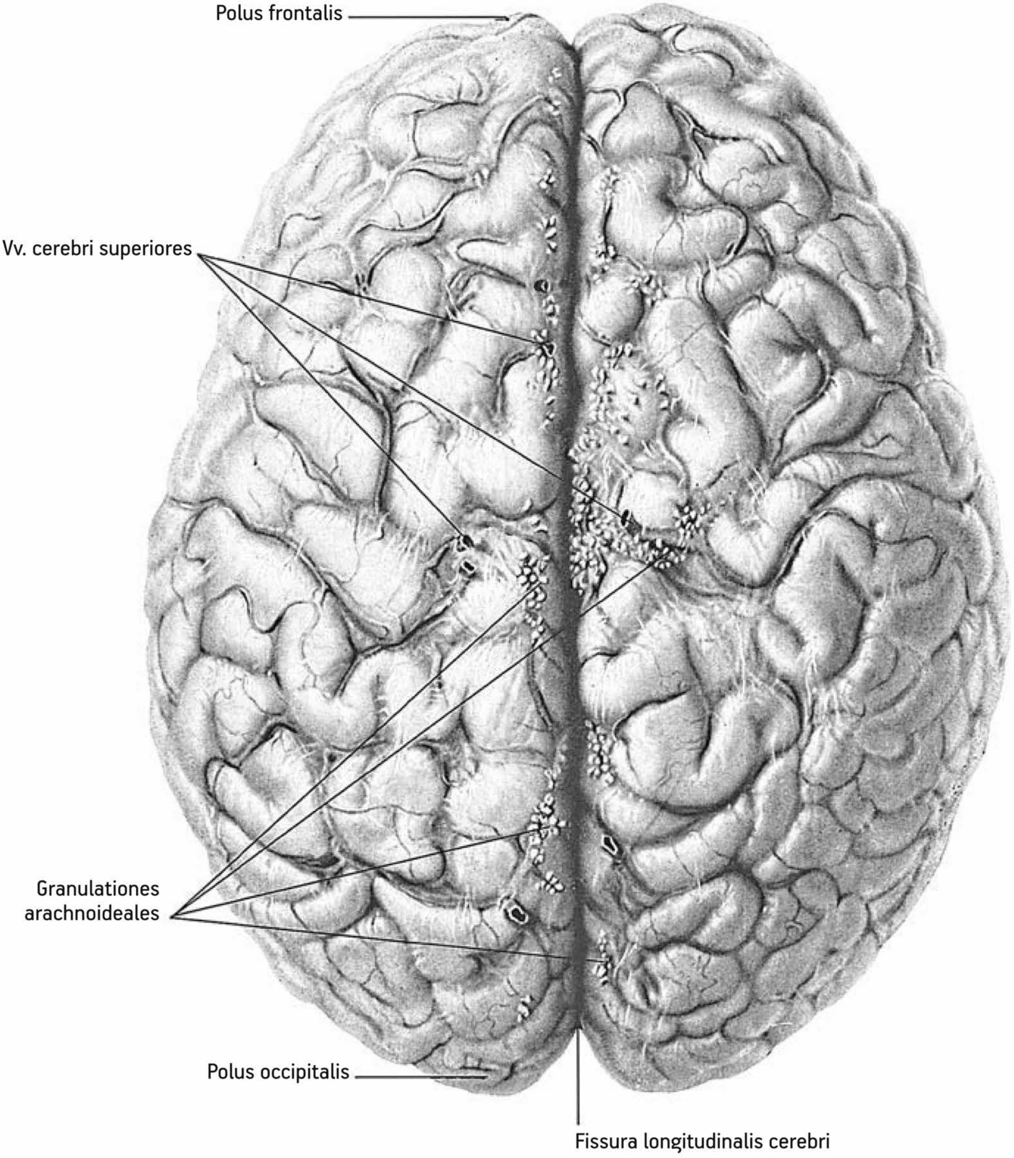


Рис. 117. Грануляции паутинной оболочки (granulationes arachnoideales) на уровне расположения верхнего сагиттального синуса твердой оболочки головного мозга

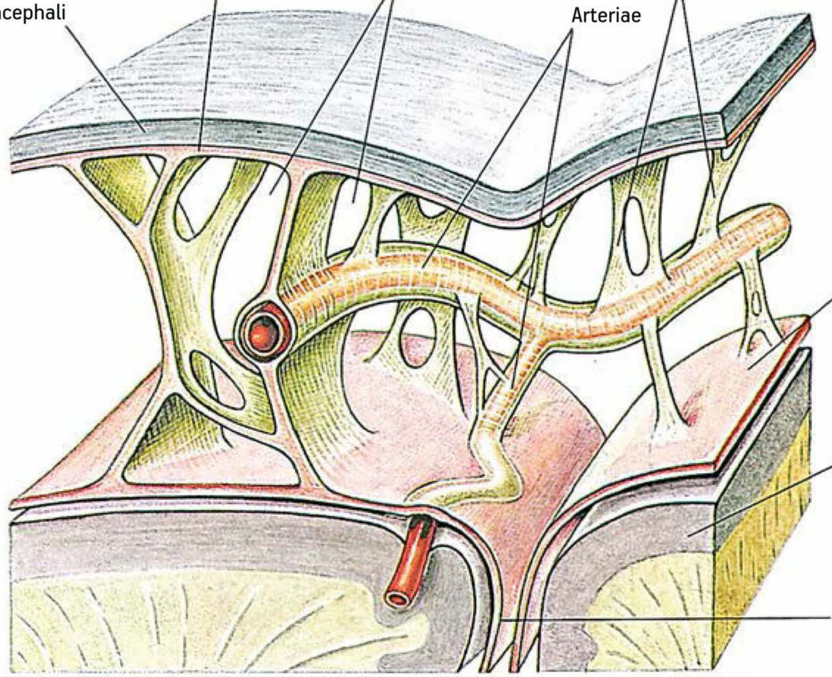


Рис. 118. Подпаутинное пространство (cavitas subarachnoidealis) и пучки соединительной ткани, соединяющие паутинную и мягкую оболочки головного мозга

Пахионовы грануляции, являющиеся выростами паутинной оболочки в просвет синуса, обеспечивают отток (фильтрацию) спинномозговой жидкости из субарахноидального пространства в венозное русло.

В подпаутинном пространстве имеются тонкие соединительнотканные волокна, соединяющие паутинную оболочку с расположенной на поверхности мозга мягкой оболочкой. Эти соединительнотканные волокна сращены с артериальными сосудами, проходящими в подпаутинном пространстве и кровоснабжающими головной мозг (*см.* рис. 118).

Мягкая оболочка головного мозга (pia mater encephali), состоящая из рыхлой волокнистой соединительной ткани, плотно прилежит wк наружной поверхности головного мозга, повторяет его рельеф и заходит во все его борозды и щели (*см.* рис. 113). Мягкая оболочка проникает в полости желудочков, где она участвует в образовании их *сосудистых сплетений* (plexus choroideus).

Периферическая нервная система 154

Черепные нервы 159

Спинномозговые нервы 200

Шейное сплетение 207

Плечевое сплетение 212

Короткие ветви плечевого сплетения 218

Длинные ветви плечевого сплетения 218

Грудные нервы 234

Поясничное сплетение 240

Крестцовое сплетение 250

Короткие ветви крестцового сплетения 254

Длинные ветви крестцового сплетения 254

Копчиковое сплетение 269

Периферическая нервная система

Периферическая нервная система (systema nervosum periphericum) представляет собой часть нервной системы, включающую все нервные образования, расположенные вне головного и спинного мозга (*см.* рис. 119).

Эта система включает в себя черепные и спинномозговые нервы и их корешки, чувствительные узлы черепных и спинномозговых нервов вместе с их чувствительными и двигательными окончаниями, узлы, нервы и различные виды окончания вегетативной системы. Чувствительные нервные окончания (рецепторы), расположенные в толще органов и тканей, воспринимают внешние и внутренние воздействия. Двигательные, секреторные нервные окончания (эффекторы) передают нервные импульсы мышцам, железам и другим образованиям. Центральная нервная система, головной и спинной мозг через периферическую нервную систему регулируют функции всех тканей, органов, систем и аппаратов, отвечают приспособительными реакциями на все внешние и внутренние раздражения, на изменения состояния окружающей среды. Нервы периферической нервной системы образованы отростками нейронов, тела которых располагаются в составе головного и спинного мозга, а также в узлах спинномозговых и черепных нервов, в узлах вегетативной нервной системы (*см.* рис. 120).

Все нервы и их ветви снаружи покрыты соединительнотканной оболочкой — *эпиневрием* (epineurium). В составе нерва проходят пучки нервных волокон, покрытые *периневрием* (perineurium) (*см.* рис. 121). Каждое нервное волокно также покрыто тонкой соединительнотканной оболочкой — *эндоневрием* (endoneurium).

Нервы имеют разную длину и толщину. Наиболее длинные и толстые нервы имеются у конечностей, особенно у нижних. Самым длинным и наиболее крупным черепным нервом является блуждающий нерв. Нервы большого диаметра называют *нервными стволами* (trunci), ответвления нервов — *ветвями* (rami).

Нервные волокна, входящие в состав периферических нервов, подразделяют на центростремительные (чувствительные) и центробежные (двигательные, секреторные). Чувствительные (приносящие, афферентные) передают нервный импульс от различного вида нервных окончаний (рецепторов) в центральную нервную систему. Центробежные волокна (эфферентные, выносящие, эффекторные) проводят нервные импульсы от мозга к иннервируемому органу. Двигательные волокна иннервируют скелетные мышцы и гладкую мускулатуру, секреторные волокна иннервируют железы. Выделяют также трофические волокна, регулирующие обменные процессы в органах и тканях. Эти вегетативные нервные волокна имеются во всех нервах (двигательных и чувствительных). Все нервы условно подразделяют на двигательные, чувствительные и смешанные нервы. *Двигательные нервы* (nervi motorii) образованы отростками (аксонами) нервных клеток (нейронов), тела которых расположены в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга и в двигательных ядрах черепных нервов.

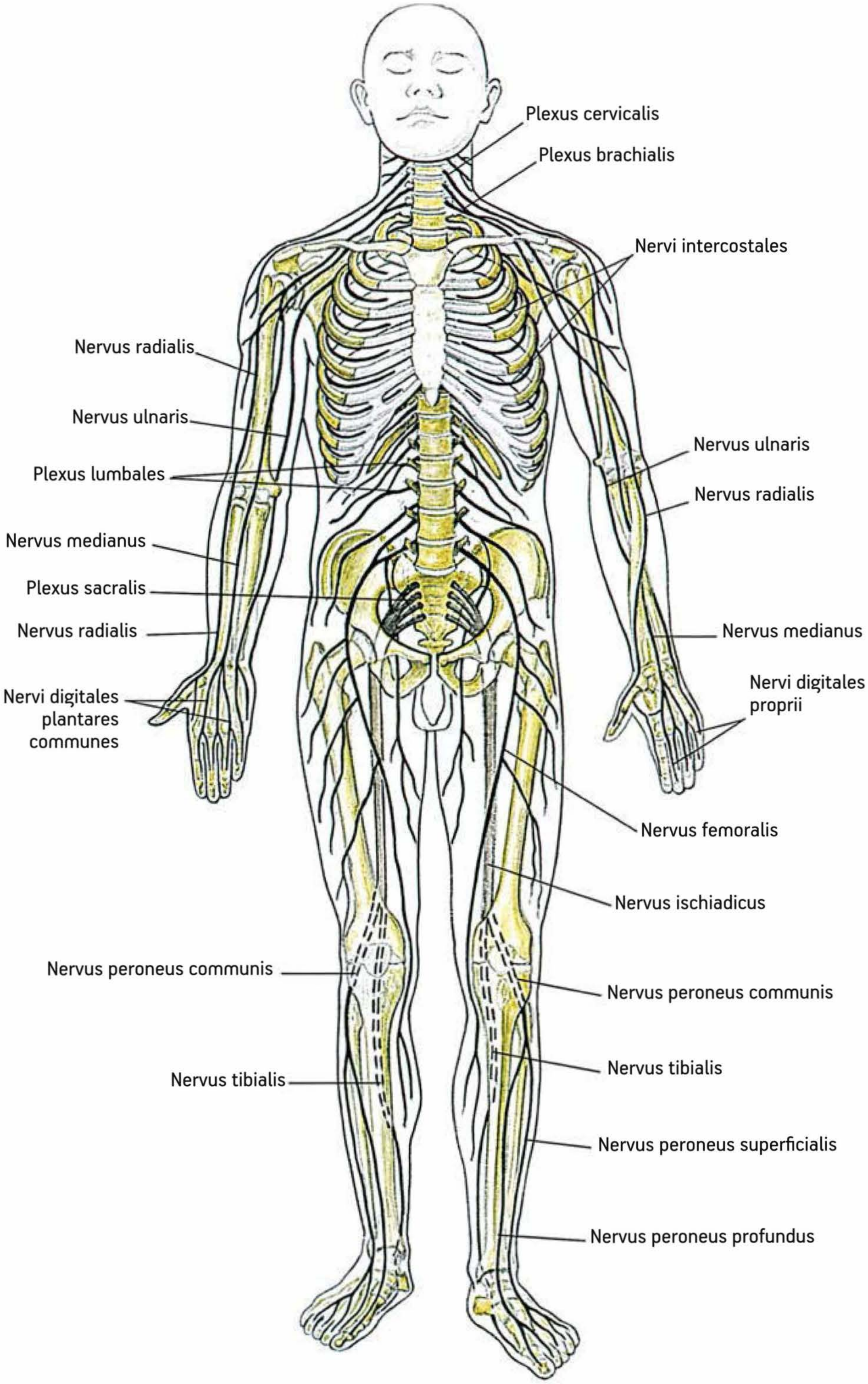


Рис. 119. Периферическая нервная система человека, схема

Спинномозговые нервы, соматические нервные сплетения

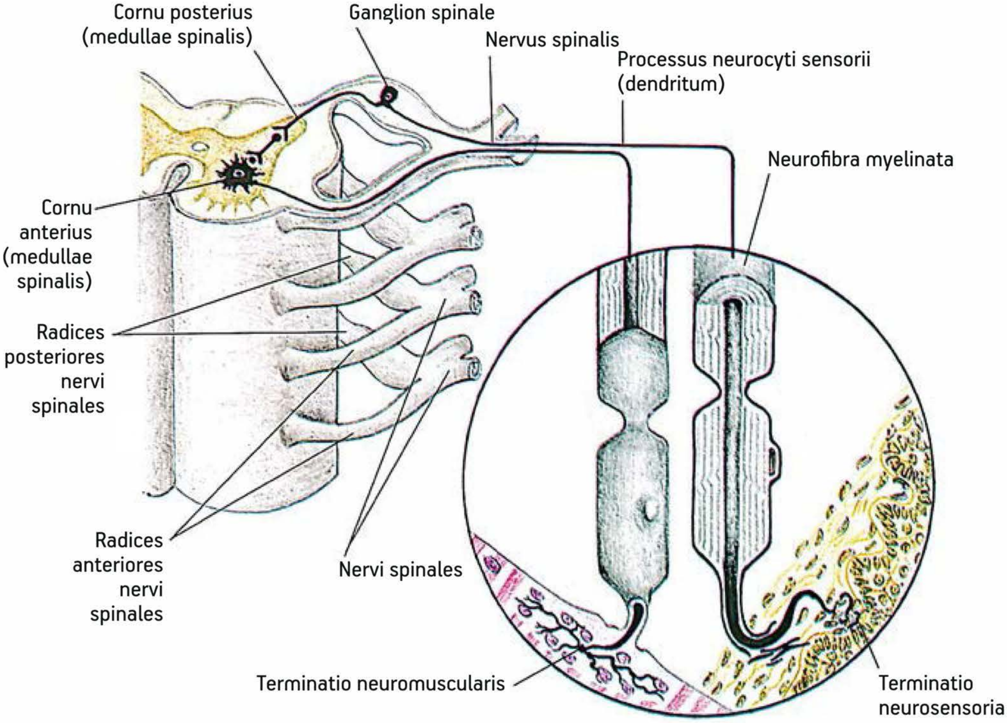
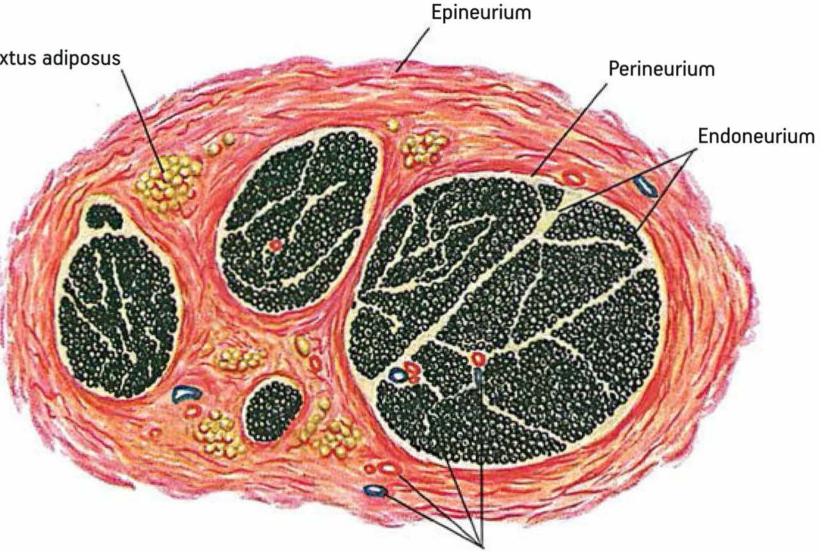
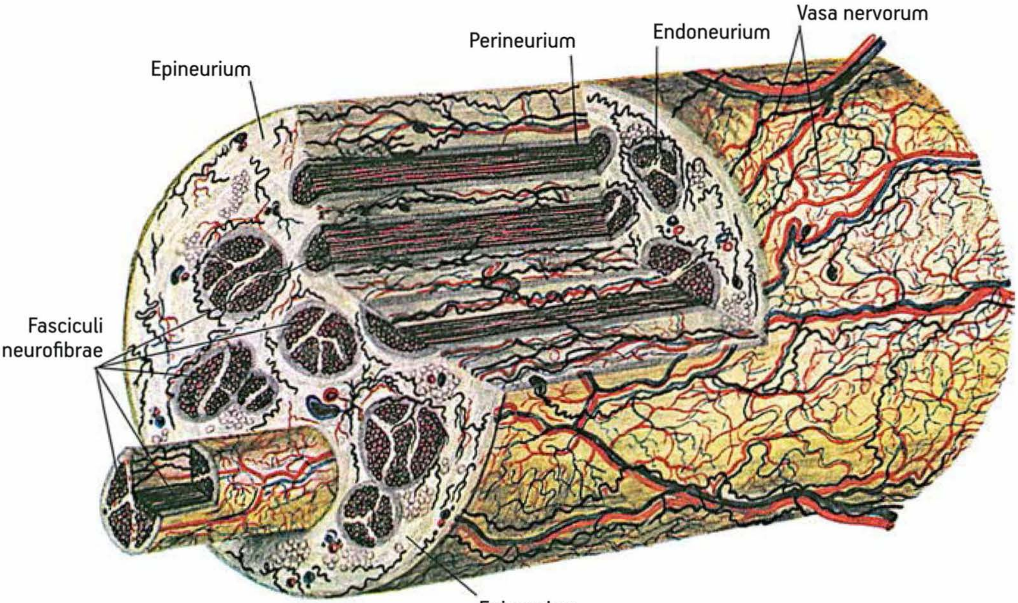


Рис. 120. Схема строения спинномозгового нерва



А



Б

Рис. 121. Строение периферического нерва:

А — поперечный разрез; **Б** — поперечно-продольный разрез

Чувствительные нервы (nervi sensorii) образованы отростками нервных клеток, тела которых образуют чувствительные узлы черепных нервов и спинномозговые (межпозвоночные) узлы. *Смешанный нерв* (nervus mixtus) содержит и чувствительные (афферентные) нервные волокна, и двигательные нервные волокна. В состав двигательных, чувствительных и смешанных нервов всегда входят вегетативные волокна, иннервирующие (контролирующие) все обменные процессы в органах и тканях. Поэтому все нервы периферической нервной системы являются, по существу, смешанными нервами. В стенках туловища нервы, как и кровеносные сосуды, идут сегментарно (межреберные и поясничные нервы).

Нервы объединяются вместе с артериями и венами в сосудисто-нервные пучки, которые имеют общую для сосудов и нерва соединительнотканную оболочку — фиброзное влагалище. Различают поверхностные нервы (кожные) и глубокие нервы (суставные, мышечные).

В составе периферических нервов выделяют черепные нервы и спинномозговые нервы. Черепные нервы выходят из головного мозга, а спинномозговые — из спинного мозга.

Черепные нервы (nervi craniales), 12 пар, выходят из ствола мозга (*см.* рис. 122). Эти нервы обозначают римскими цифрами в соответствии с порядком их расположения. Каждый нерв имеет свое название:

I — *обонятельные нервы* (n. olfactorii)
II — *зрительный нерв* (n. opticus)
III — *глазодвигательный нерв* (n. oculomotorius)
IV — *блоковый нерв* (n. trochlearis)
V — *тройничный нерв* (n. trigeminus)
VI — *отводящий нерв* (n. abducens)
VII — *лицевой нерв* (n. facialis)
VIII — *преддверно-улитковый нерв* (n. vestibulocochlearis)
IX — *языкоглоточный нерв* (n. glossopharigeus)
X — *блуждающий нерв* (n. vagus)
XI — *добавочный нерв* (n. accessorius)
XII — *подъязычный нерв* (n. hypoglossus)

Из полости черепа черепные нервы выходят через отверстия (каналы, щели), имеющиеся в основании черепа, и иннервируют все органы головы (*см.* рис. 123). Черепные нервы иннервируют также некоторые органы в области шеи (глотку, гортань, надподъязычные мышцы, слюнные железы). Кроме этого, блуждающий нерв иннервирует внутренности грудной и брюшной полостей (до сигмовидной ободочной кишки).

Черепные нервы в соответствии с их функциями подразделяют на группы (нервы органов чувств, двигательные черепные нервы и смешанные черепные нервы).

Нервами органов чувств являются обонятельные (I пара), зрительные (II пара) и преддверно-улитковые (VIII пара) нервы.

К двигательным нервам относят глазодвигательные (III пара), блоковые (IV пара), отводящие (VI пара), добавочные (XI пара) и подъязычные (XII пара) нервы. В группу смешанных нервов, которые состоят и из двигательных, и из чувствительных волокон, входят тройничные (V пара), лицевые (VII пара), языкоглоточные (IX пара), блуждающие (X пара), черепные нервы. Смешанные черепные нервы, в состав которых входят и двигательная, и чувствительная части, имеют нервные узлы (ганглии), которые образованы телами периферических чувствительных нейронов. Чувствительные узлы тройничного и лицевого нервов находятся в полости черепа, языкоглоточного и блуждающего нервов — вне черепа, под его основанием.

Некоторые черепные нервы (III, VII, IX, X пары) содержат вегетативные парасимпатические волокна, являющиеся отростками вегетативных ядер, расположенных в стволе головного мозга, рядом с другими ядрами, этих нервов. Вегетативные парасимпатические волокна, выходящие из этих вегетативных ядер, идут в составе нервов на периферию и заканчиваются в парасимпатических узлах, которые располагаются возле иннервируемых органов или в их толще. В составе черепных нервов имеются также симпатические волокна, которые поступают в них по ветвям симпатического ствола или из вокругсосудистых симпатических сплетений.

Обонятельные нервы (I, nn. olfactorii) образованы отростками (аксонами) обонятельных (чувствительных) клеток, располагающихся в слизистой оболочке обонятельной области полости носа (верхняя и частично средняя носовые раковины и соответствующий им участок перегородки носа). Единого нервного ствола обонятельные нервные волокна не образуют. Обонятельные волокна собираются в 15–20 тонких обонятельных нервов, которые

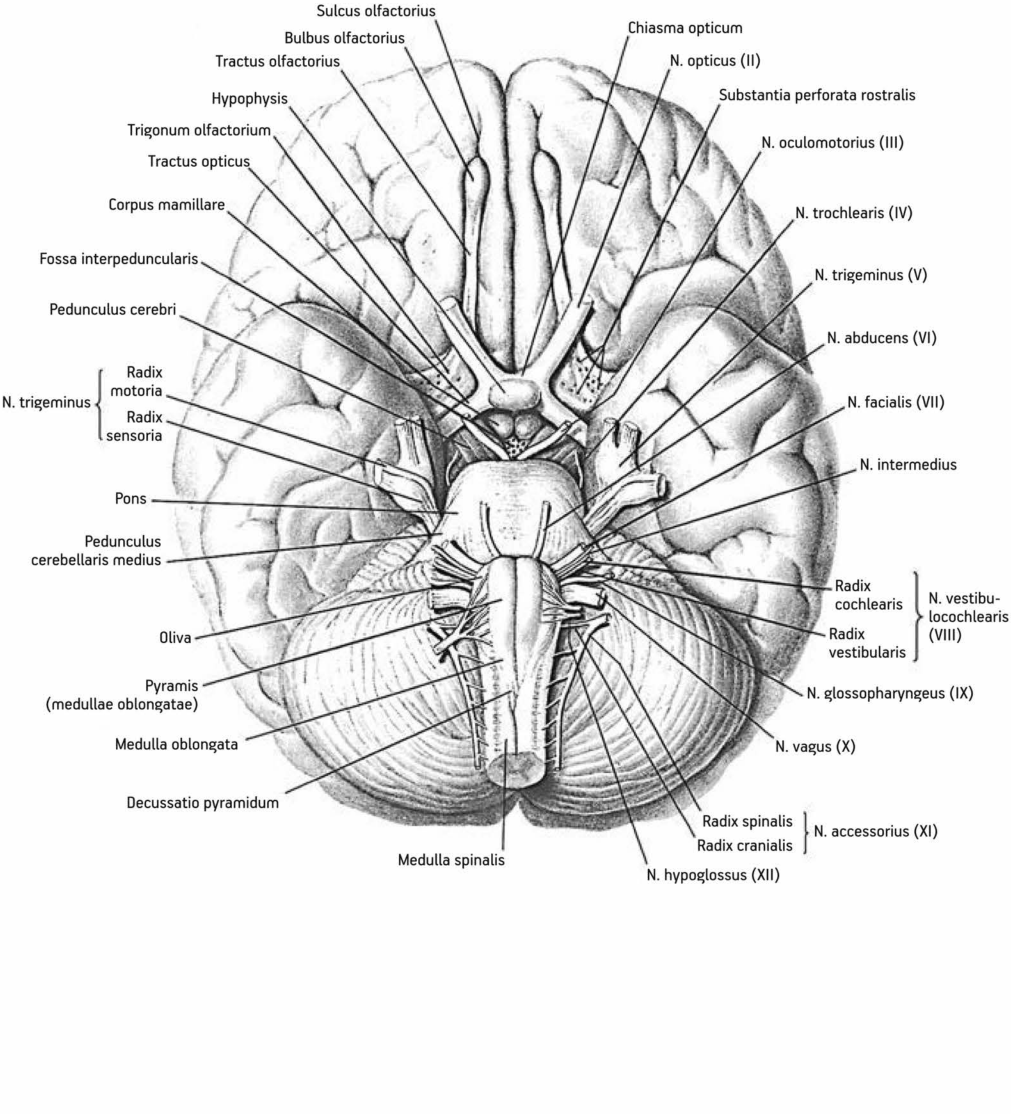


Рис. 122. Черепные нервы (nervi craniales) и места их выхода из головного мозга. *Вид снизу*

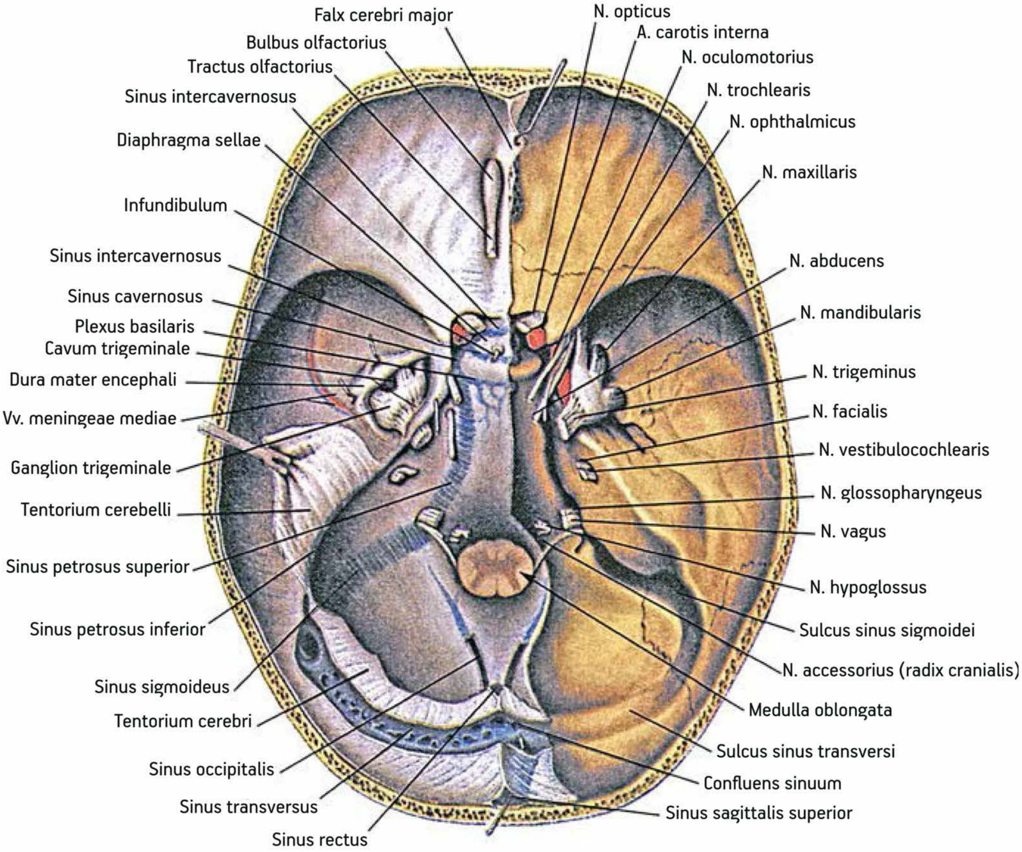


Рис. 123. Места выхода черепных нервов из полости черепа. Внутреннее основание черепа. *Вид сверху*

Головной мозг и твердая мозговая оболочка на правой стороне основания черепа удалены. На левой стороне вскрыты тройничная полость и поперечный венозный синус

идут вверх, проходят через отверстия решетчатой пластинки решетчатой кости и направляются к обонятельной луковице головного мозга. В обонятельной луковице эти волокна образуют синапсы с дендритами нейронов обонятельной луковицы (*см.* рис. 124).

Зрительный нерв (II, n. opticus) представляет собой толстый нервный ствол, который состоит из аксонов ганглиозных нейроцитов сетчатки глазного яблока. Зрительный нерв образуется в области слепого пятна сетчатки, вначале проходит через сосудистую оболочку и склеру глазного яблока (внутриглазная часть нерва). Выйдя из глазного яблока, зрительный нерв (внутриглазничная часть) идет кзади и медиально к зрительному каналу (*см.* рис. 125). В глазнице зрительный нерв окружен твердой, паутинной и мягкой оболочками мозга, которые образуют *внутреннее* и *наружное влагалища зрительного нерва* (vagina interna et vagina externa n. optici). По ходу внутриглазничной части в глазнице к зрительному нерву прилежит центральная артерия сетчатки, рядом располагаются длинные и короткие задние ресничные артерии, а также *ресничный узел* (ganglion ciliare). Возле выхода из глазницы, возле латеральной стороны зрительного нерва находится глазничная артерия.

В зрительном канале проходит внутриканальная часть зрительного нерва, лежащего над глазной артерией. Выйдя из зрительного канала в среднюю черепную ямку (внутричерепная часть нерва), оба зрительных нерва сближаются друг с другом и образуют неполный зрительный перекрест (хиазму). Кзади хиазма переходит в правый и левый зрительные тракты, направляющиеся к латеральным коленчатым телам (*см.* рис. 126).

Глазодвигательный нерв (III, n. oculomotorius) двигательный, в его составе имеются двигательные, вегетативные парасимпатические волокна. Нерв выходит из медиальной стороны ножки мозга (в межножковой ямке, у переднего края моста) 10–15 корешками. Затем нерв проходит в боковой стенке пещеристого синуса и через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу (*см.* рис. 125 и 126). В глазнице глазодвигательный нерв делится на верхнюю и нижнюю ветви. *Верхняя ветвь* (r. superior) глазодвигательного нерва идет сбоку от зрительного нерва, иннервирует мышцу, поднимающую верхнее веко, и верхнюю прямую мышцу глаза. *Нижняя ветвь* (r. inferior) иннервирует нижнюю и медиальную прямые мышцы глаза, а также нижнюю косую мышцу глаза. От нижней ветви глазодвигательного нерва отходят вегетативные нервные волокна, которые образуют *глазодвигательный* (парасимпатический) *корешок* (radix oculomotoria). Этот корешок содержит преганглионарные нервные волокна, идущие к ресничному узлу и заканчивающиеся на парасимпатических клетках этого узла. *Ресничный узел* (ganglion ciliare), величиной около 2 мм, находится на латеральной стороне зрительного нерва. От ресничного узла к глазному яблоку отходят 10–15 *коротких ресничных нервов* (nervi ciliares breves), состоящих из парасимпатических (вегетативных) волокон, являющихся отростками клеток этого узла, и из чувствительных волокон, которые приходят в ресничный узел от носоресничного нерва в его соединительной с узлом ветви.

Блоковый нерв (IV, n. trochlearis), тонкий, выходит из среднего мозга позади пластинки четверохолмия, возле уздечки верхнего мозгового паруса. Затем нерв огибает с латеральной стороны ножку мозга,

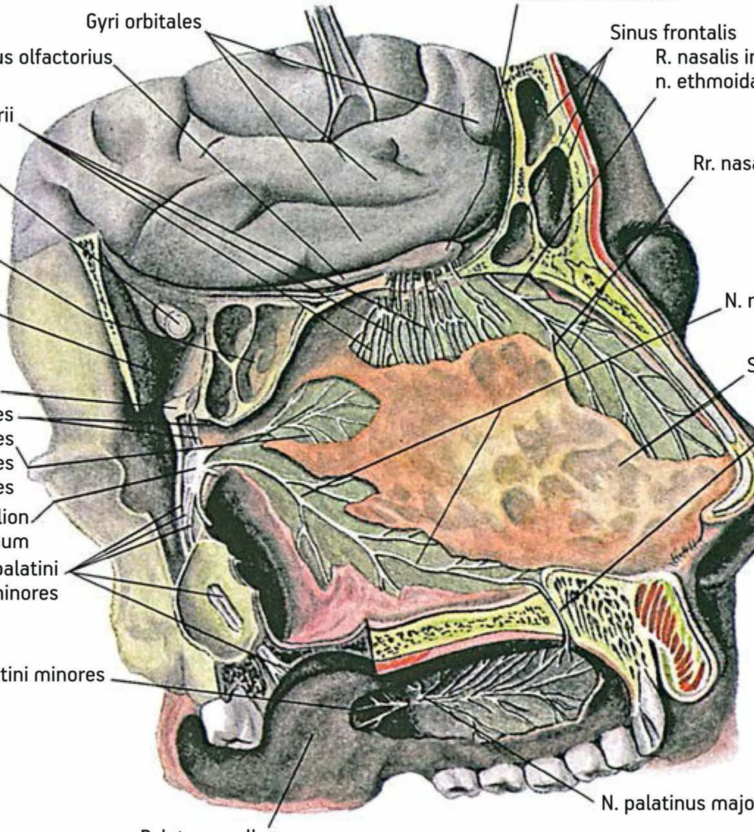


Рис. 124. Обонятельные нервы (nervi olfactorii) в толще правой стороны перегородки носа. *Вид сбоку, со стороны правой половины полости носа*

Парасагиттальный разрез через правую половину полости носа. Слизистая оболочка у перегородки носа вверху и слева частично удалена

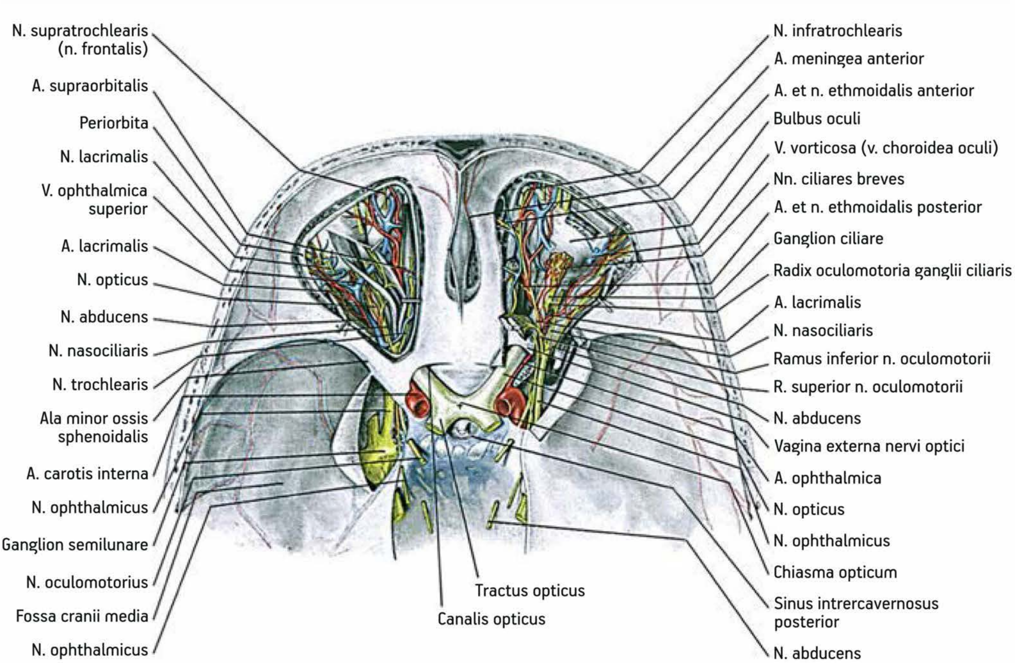


Рис. 125. Зрительные нервы (nervi optici) и их положение в глазницах. *Вид сверху*

Верхняя стенка правой и левой глазниц удалена. Слева разрезана твердая мозговая оболочка и обнажен тройничный узел

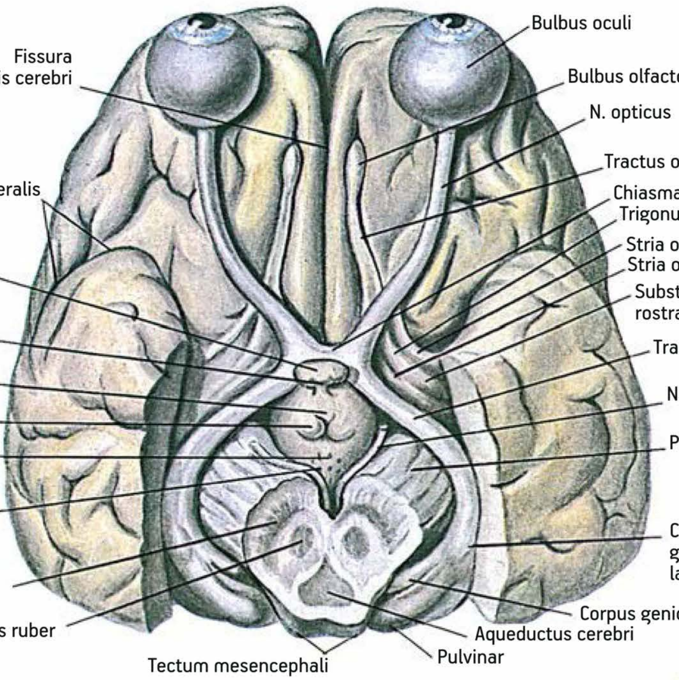


Рис. 126. Зрительные нервы (nervi optici) и зрительные тракты (tractus optici). *Вид снизу*

Мост мозга, медиальная часть височных долей большого мозга удалены

проходит между ножкой и височной долей полушария большого мозга, направляется вперед, проходит в толще боковой стенки пещеристого синуса и проникает в глазницу через верхнюю глазничную щель. В глазнице он идет над глазодвигательным нервом и проникает с медиальной стороны в верхнюю косую мышцу глаза, которую иннервирует (*см.* рис. 125).

Тройничный нерв (V, n. trigeminus) иннервирует кожу лица, слизистую оболочку носа и его пазух, ротовой полости, передних $^{2}/_{3}$ языка, зубы, конъюнктиву глаза, жевательные мышцы, мышцы дна ротовой полости (челюстно-подъязычную мышцу, переднее брюшко двубрюшной мышцы), мышцу, напрягающую барабанную перепонку, и нёбную занавеску. Тройничный нерв является смешанным, имеет двигательное и три чувствительных ядра: среднемозговое, мостовое и спинномозговое. Из мозга (моста) тройничный нерв выходит двумя корешками: двигательным и чувствительным в области перехода моста в среднюю мозжечковую ножку (*см.* рис. 122). *Чувствительный корешок* (radix sensoria) образован центральными отростками псевдоуниполярных чувствительных клеток, тела которых находятся в тройничном узле. *Тройничный* (полулунный, гассеров) *узел* (ganglion trigeminale) располагается на тройничном вдавлении на передней поверхности пирамиды височной кости, в расщеплении твердой оболочки головного мозга (*тройничной полости*, cavum trigeminale). Аксоны этих псевдоуниполярных клеток образуют *чувствительный корешок* (radix sensoria) тройничного нерва, идущего к его чувствительным ядрам. Периферические отростки этих нейронов идут в составе тройничного нерва и заканчиваются рецепторами в коже, слизистых оболочках органов головы. *Двигательный корешок* (radix motoria) тройничного нерва прилежит снизу к тройничному узлу (не входит в него) и участвует в образовании третьей ветви тройничного нерва.

От тройничного нерва отходят три крупные его ветви: 1) глазной нерв; 2) верхнечелюстной нерв; 3) нижнечелюстной нерв (*см.* рис. 127). Глазной и верхнечелюстной нервы содержат только чувствительные волокна, нижнечелюстной нерв состоит из чувствительных иs двигательных волокон.

Глазной нерв (n. ophthalmicus), первая ветвь тройничного нерва, проходит через латеральную стенку пещеристого синуса и вместе с глазодвигательным, блоковым и отводящим нервами проходит в глазницу через верхнюю глазничную щель. До вступления в глазницу к глазному нерву присоединяются ветви от периартериального симпатического сплетения внутренней сонной артерии. От глазного нерва в этом месте отходит *тенториальная* (оболочечная) *ветвь* (r. tentorii, s. meningeus), которая идет кзади и разветвляется в намете мозжечка, в стенках прямого и поперечного синусов твердой оболочки головного мозга. Войдя в глазницу, глазной нерв делится на лобный, носоресничный и слезный нервы (*см.* рис. 128 и 129).

Лобный нерв (n. frontalis) проходит под верхней стенкой глазницы и делится на надглазничный и надблоковый нервы. *Надглазничный нерв* (n. supraorbitalis) выходит из глазницы через надглазничную вырезку и направляется к коже лба. *Надблоковый нерв* (n. supratrochlearis) проходит над блоком верхней косой мышцы и разветвляется в коже корня носа, нижнего отдела лба и в области медиального угла глаза, в коже и конъюнктиве верхнего века.

Носоресничный нерв (n. nasociliaris) вначале проходит между зрительным нервом

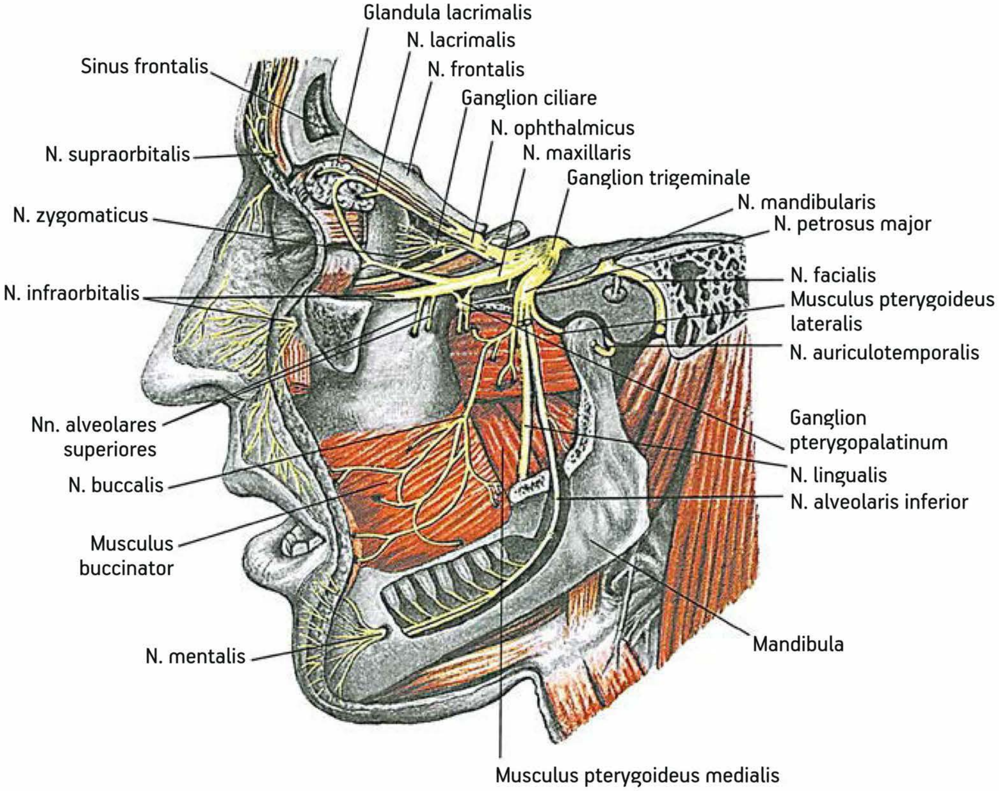


Рис. 127. Тройничный нерв (nervus trigeminus) и его ветви. *Вид сбоку* (слева)

Мягкие ткани лица, скуловая дуга, часть тела нижней челюсти удалены

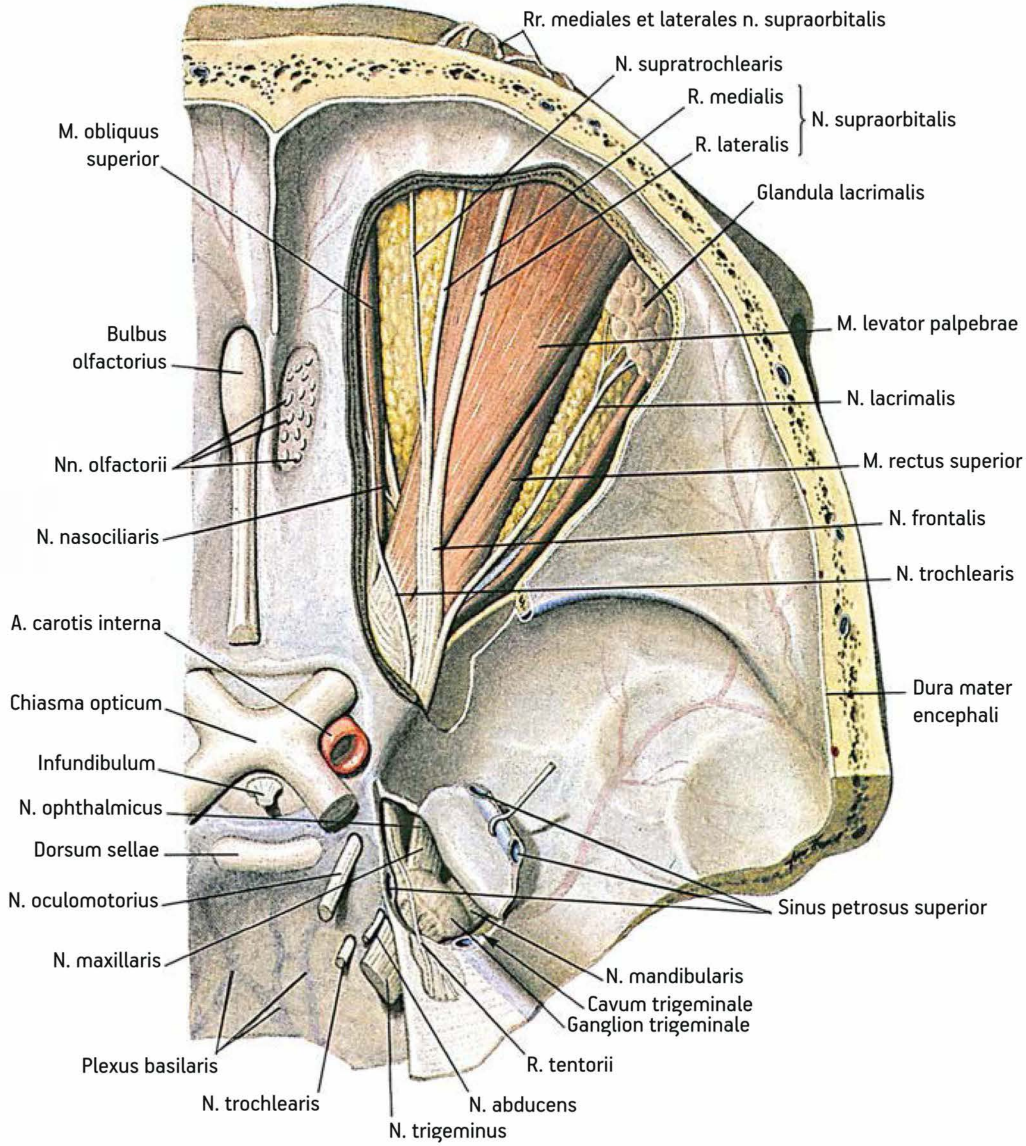


Рис. 128. Глазной нерв (nervus ophthalmicus) и его ветви. *Вид сверху*

Верхняя стенка глазницы (правой) удалена. Твердая оболочка в области тройничного узла разрезана и отвернута в стороны

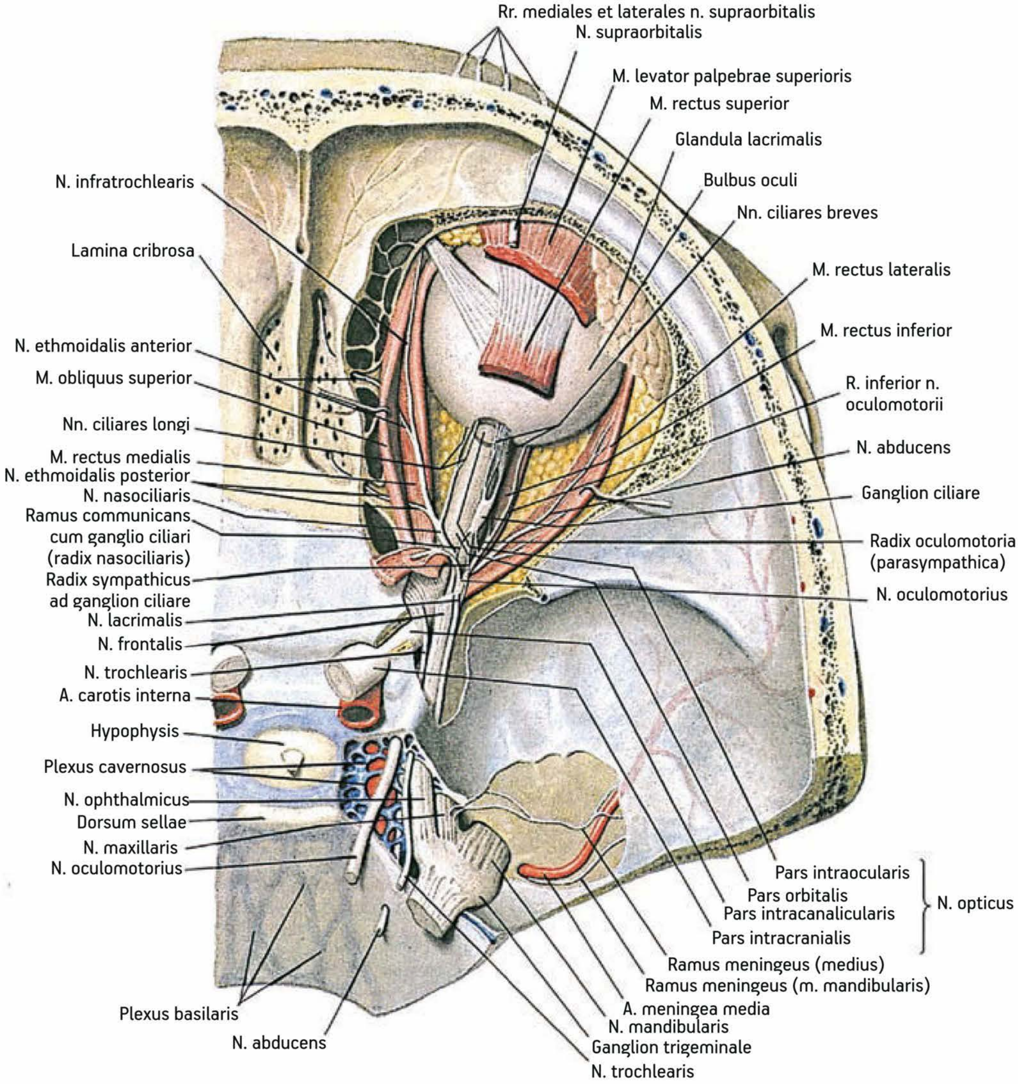


Рис. 129. Глазной нерв (nervus ophthalmicus) и другие нервы глазницы. *Вид сверху*

Верхняя стенка глазницы и часть мышц удалены. Пещеристый синус и тройничная полость вскрыты

и верхней прямой мышцей глаза, затем идет между верхней косой и медиальной прямой мышцами глаза. Здесь носоресничный нерв делится на свои конечные ветви: длинные ресничные, задний и передний решетчатые и подблоковый нервы, а также отдает соединительную ветвь к ресничному узлу. *Длинные ресничные нервы* (nn. ciliares longi) в виде двух-трех ветвей направляются к задней поверхности глазного яблока. *Задний решетчатый нерв* (n. ethmoidalis posterior) через одноименное отверстие в медиальной стенке глазницы проходит к слизистой оболочке задних ячеек решетчатой кости и клиновидной пазухи. *Передний решетчатый нерв* (n. ethmoidalis anterior) через одноименное отверстие в стенке глазницы направляется к твердой оболочке головного мозга в области передней черепной ямки. Далее этот нерв через одно из передних решетчатых отверстий проникает в полость носа и разветвляется в ее слизистой оболочке и у лобной пазухи, а также в коже кончика носа. *Подблоковый нерв* (n. infratrochlearis) идет вперед под верхней косой мышцей к слезному мешку, слезному мясцу, к коже верхнего века и спинки носа. От носоресничного нерва отходит также *соединительная ветвь* (ramus communicans cum ganglio ciliari) к ресничному узлу, расположенному латеральнее зрительного нерва. В составе соединительной ветви идут чувствительные волокна, которые через ресничный узел проходят транзитом, участвуют в образовании коротких ресничных нервов, несущих к глазному яблоку чувствительную и вегетативную иннервацию.

Слезный нерв (n. lacrimalis) проходит между латеральной и верхней прямыми мышцами глаза, отдает ветви к слезной железе, конъюнктиве верхнего века и к коже в области наружного угла глаза. К слезному нерву проходит *соединительная ветвь* (со скуловым нервом) (r. communicans cum n. zygomatico), несущая от крылонёбного узла парасимпатические секреторные волокна для слезной железы.

Верхнечелюстной нерв (n. maxillaris) выходит из полости черепа через круглое отверстие в крыловидно-нёбную ямку, отдав перед этим в полость черепа среднюю *менингеальную ветвь* (r. meningeus medius) к твердой оболочке головного мозга. В крыловидно-нёбной ямке верхнечелюстной нерв делится на подглазничный и скуловой нервы, а также отдает *узловые ветви* (rr. ganglionares) к парасимпатическому *крылонёбному узлу* (gangl. pterygopalatinum) (*см.* рис. 130 и 131).

Подглазничный нерв (n. infraorbitalis) выходит из полости черепа в глазницу через нижнюю глазничную шель, ложится в подглазничную борозду, переходящую в подглазничный канал. На уровне подглазничной борозды и канала от подглазничного нерва отходят *верхние альвеолярные нервы* (nn. alveolares superiores), которые разделяются на *передние*, *средние* и *задние альвеолярные ветви* (rr. alveolares superiores anteriores, medii, posteriores). Эти ветви направляются вниз, в толщу верхней челюсти, а также к слизистой оболочке верхнечелюстной пазухи. В толще альвеолярного отростка альвеолярные ветви образуют *верхнее зубное сплетение* (plexus dentalis superior) (*см.* рис. 132). Из этого сплетения выходят *верхние зубные ветви* (rr. dentales superiores) к зубам и *верхние десневые ветви* (rr. gingivales superiores) — к десне верхней челюсти.

Подглазничный нерв по выходе из подглазничного отверстия отдает ветви к нижнему веку, а также носовые и верхние губные ветви. *Наружные носовые ветви*

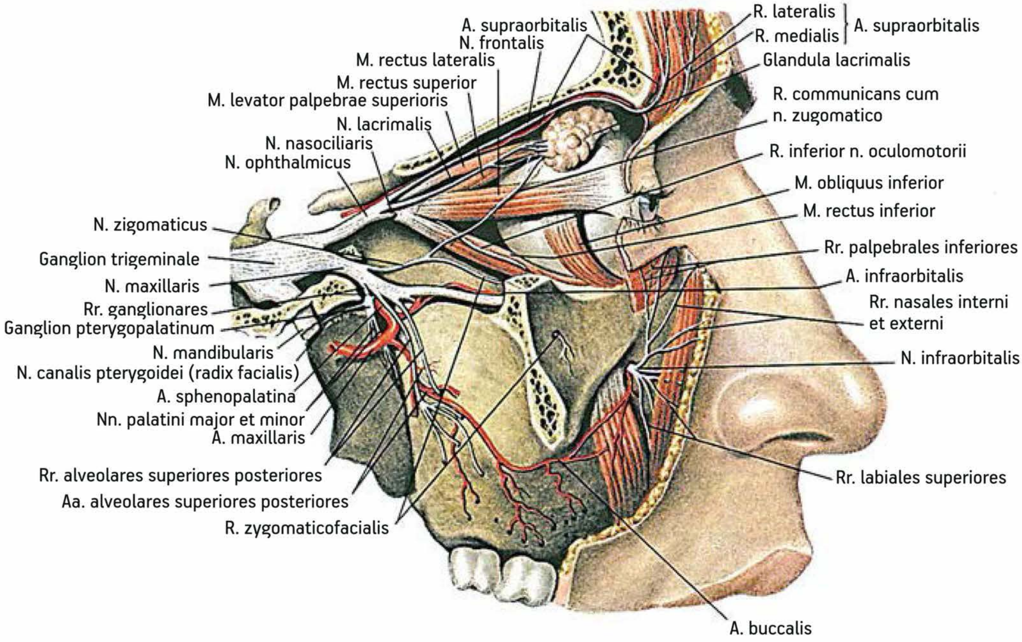


Рис. 130. Верхнечелюстной нерв (nervus maxillaris) и его ветви. *Вид сбоку, с латеральной стороны.*

Мягкие ткани, латеральная стенка глазницы и скуловая дуга удалены

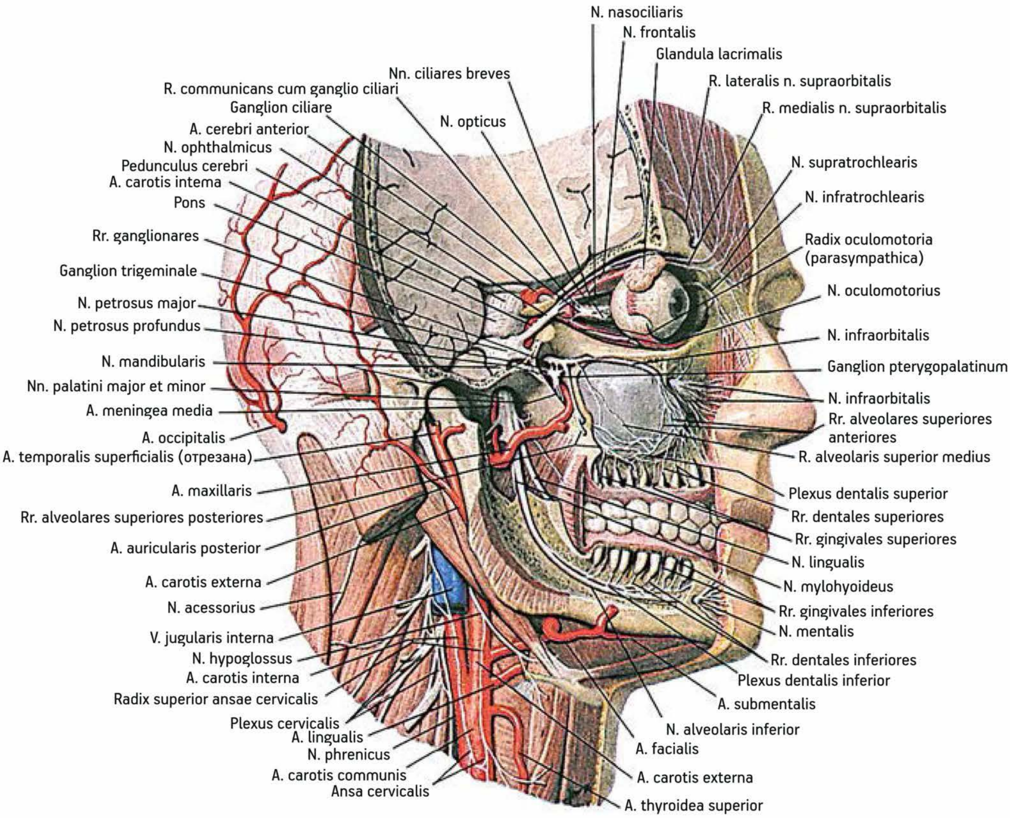


Рис. 131. Верхнечелюстной нерв (nervus maxillaris) и нижнечелюстной нерв (nervus mandibularis) и их ветви. *Вид сбоку (справа) и спереди*

Часть верхней челюсти, переднебоковой стенки черепа и часть мозга удалены

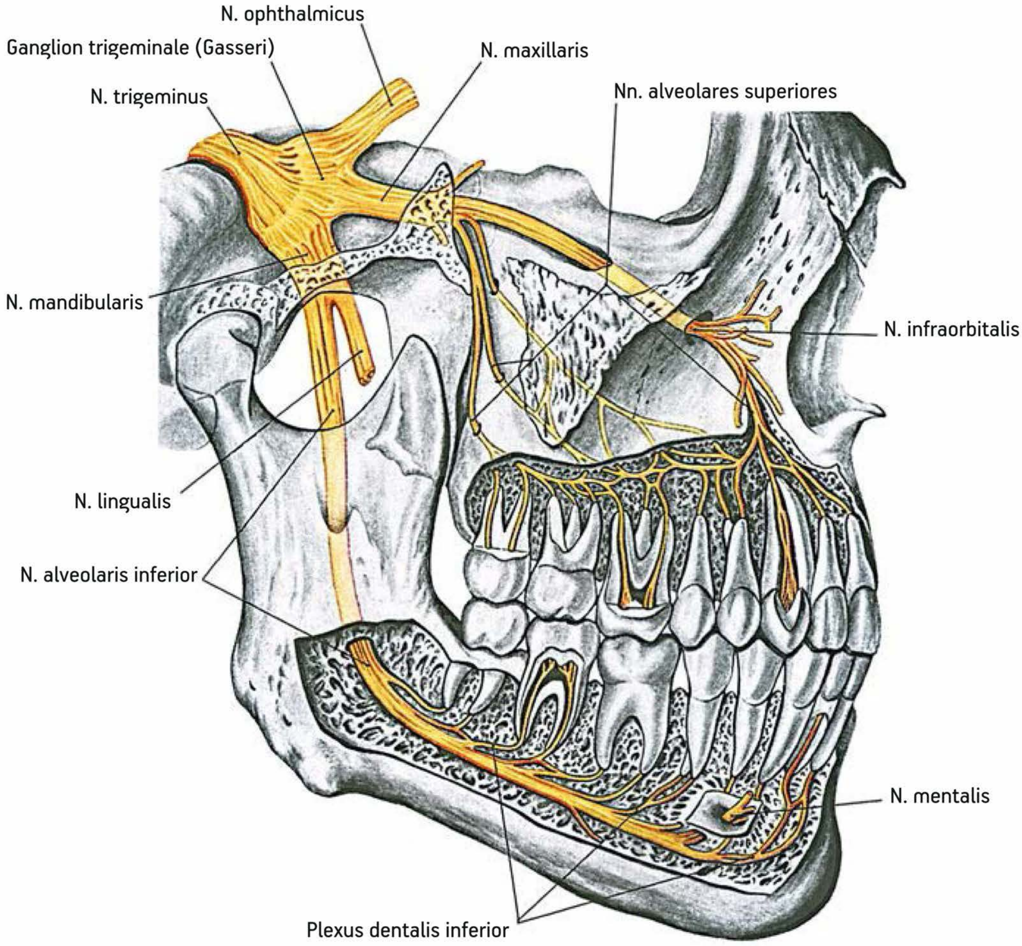


Рис. 132. Верхнечелюстной нерв (nervus maxillaris) и верхнее зубное сплетение (plexus dentalis superior). Нижнечелюстной нерв (nervus mandibularis) и нижнее зубное сплетение (plexus dentalis inferior). *Вид сбоку* (*справа*)

Мягкие ткани, а также наружная часть верхней и нижней челюстей удалены

(rr. nasales externi) идут к коже крыла носа, *внутренние носовые ветви* (rr. nasales interni) направляются к слизистой оболочке передних отделов носа. *Верхние губные ветви* (rr. labiales superiores) в количестве трех-четырех направляются вниз к коже и к слизистой оболочке верхней губы.

Скуловой нерв (n. zygomaticus), к которому присоединяются парасимпатические волокна от крылонёбного узла, отходит от верхнечелюстного нерва в крыловидно-нёбной ямке и направляется в глазницу через нижнюю глазничную щель (*см.* рис. 130). В глазнице скуловой нерв отдает парасимпатическую ветвь (от крылонёбного узла) к слезному нерву для секреторной иннервации слезной железы. В глазнице скуловой нерв проходит возле боковой ее стенки, входит в скулоглазничное отверстие, где делится на скуловисочную и скулолицевую ветви. *Скуловисочная ветвь* (r. zygomaticotemporalis) выходит из скуловой кости через скуловисочное отверстие и делится на ветви, иннервирующие кожу передней части височной области и латерального отдела лба. *Скулолицевая ветвь* (r. zygomaticofacialis) выходит из скуловой кости через одноименное отверстие на лицо где иннервирует кожу верхней части щеки и латеральной части нижнего века (*см.* рис. 133).

В крыловидно-нёбной ямке верхнечелюстной нерв отдает две-три тонкие узловые ветви, содержащие чувствительные нервные волокна, к крылонёбному узлу.

Крылонёбный узел (ganglion pterygopalatinum), относящийся к парасимпатической части вегетативной нервной системы, расположен в крыловидно-нёбной ямке, медиально и книзу от верхнечелюстного нерва. К узлу подходят от верхнечелюстного нерва чувствительные *узловые ветви* (rr. ganglionares), проходящие через узел транзитом, и от лицевого нерва преганглионарные парасимпатические волокна в составе *большого каменистого нерва* (n. petrosus major). Эти парасимпатические волокна заканчиваются на клетках крылонёбного узла. Из крылонёбного узла в составе его ветвей выходят в виде постганглионарных парасимпатических волокон аксоны парасимпатических нейронов этого узла. К крылонёбному узлу подходят также постганглионарные симпатические волокна в составе нерва крыловидного канала. Эти волокна проходят через крылонёбный узел транзитом (не прерываясь) и далее идут в составе ветвей этого узла (*см.* «Вегетативная нервная система»).

От крылонёбного узла отходят верхние задние носовые ветви — большой и малые нёбные нервы (*см.* рис. 134). Эти ветви содержат в своем составе не только чувствительные волокна тройничного (верхнечелюстного) нерва, но и парасимпатические волокна (отростки клеток этого узла), и симпатические волокна (из околососудистых симпатических сплетений). *Медиальные* и *латеральные верхние задние носовые ветви* (rr. nasales posteriores superiores mediales et laterales) через клиновидно-нёбное отверстие проходят в носовую полость, где иннервируют ее слизистую оболочку, а также идут к своду глотки, к стенкам хоан и пазухе клиновидной кости. От верхних медиальных ветвей отходит *носонёбный нерв* (n. nasopalatinus), который иннервирует слизистую оболочку перегородки носа, а после выхода через резцовый канал в полость рта — слизистую оболочку передней части твердого нёба. *Большой нёбный нерв* (n. palatinus major) через большое нёбное отверстие идет к слизистой оболочке твердого нёба и десны. От большого нёбного нерва отходят *нижние носовые ветви* (rr. nasales posteriores

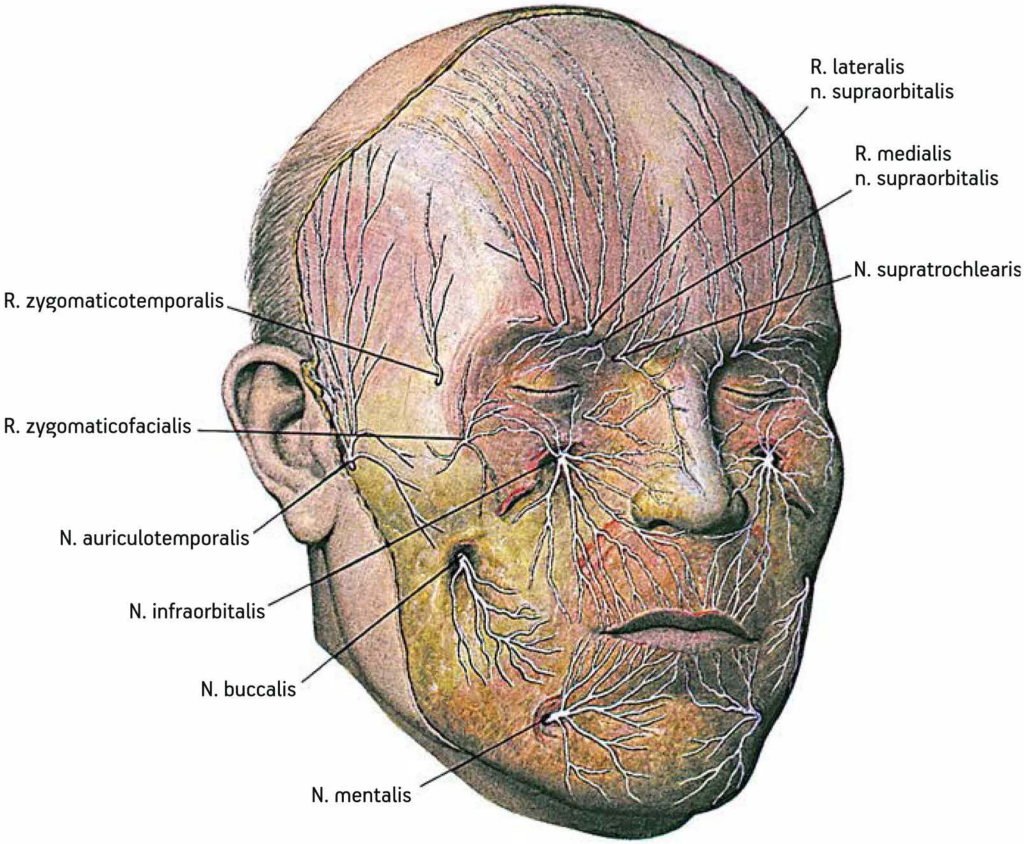


Рис. 133. Схема выхода кожных ветвей тройничного нерва на лицо. *Вид спереди*

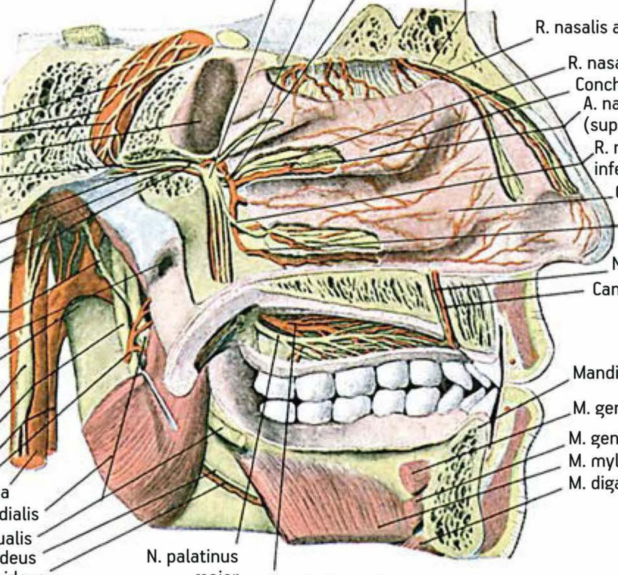


Рис. 134. Крылонёбный узел (ganglion pterygopalatinum) и его ветви. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез через левую половину полости носа. Сонный, крыловидный, нёбный и резцовый каналы вскрыты

inferiores), которые иннервируют слизистую оболочку полости носа в области нижней носовой раковины, среднего и нижнего носовых ходов, а также верхнечелюстной пазухи. *Малые нёбные нервы* (nn. palatini minores) идут через малые нёбные отверстия к слизистой оболочке мягкого нёба и к нёбной миндалине.

Нижнечелюстной нерв (n. mandibularis), имеющий в своем составе и двигательные, и чувствительные нервные волокна, из полости черепа выходит через овальное отверстие и сразу же делится на свои двигательные и чувствительные ветви (*см.* рис. 135; *см.* рис. 131).

К двигательным ветвям нижнечелюстного нерва относят *жевательный нерв* (n. massetericus), идущий к собственно жевательной мышце, *глубокие височные нервы* (nn. temporales profundi), направляющиеся к височной мышце, *латеральный* и *медиальный крыловидные нервы* (nn. pterygoidei lateralis et medialis), которые иннервируют латеральную и медиальную крыловидные мышцы. К двигательным ветвям нижнечелюстного нерва относятся также *нерв мышцы, напрягающей барабанную перепонку* (n. musculi tensoris tympani), и *нерв мышцы, напрягающей нёбную занавеску* (n. musculi tensoris veli palatini), которые в виде тонких веточек идут к одноименным мышцам (*см.* рис. 136).

К чувствительным ветвям тройничного нерва относятся менингеальная ветвь, щечный, ушно-височный и язычный нервы. *Менингеальная ветвь* (r. meningeus) отходит от нижнечелюстного нерва чуть ниже овального отверстия, направляется к остистому отверстию и входит через него в полость черепа вместе со средней менингеальной артерией. В полости черепа менингеальная ветвь делится на переднюю и заднюю ветви. Передняя ветвь иннервирует твердую оболочку головного мозга в области средней черепной ямки. Задняя ветвь выходит из полости черепа через каменисточешуйчатую щель и иннервирует слизистую оболочку ячеек сосцевидного отростка височной кости. *Щечный нерв* (n. buccalis) идет между латеральной и медиальной крыловидными мышцами, прободает щечную мышцу, разветвляется в слизистой оболочке щеки, отдает ветвь к коже лица в области угла рта. *Ушно-височный нерв* (n. auriculotemporalis), содержащий и чувствительные, и вегетативные (секреторные) волокна, двумя корешками охватывает среднюю менингеальную артерию, затем в виде единого стволика направляется вверх к околоушной слюнной железе и на своем пути отдает суставные, околоушные, ушные и височные ветви (*см.* рис. 133 и 136). *Суставные ветви* (rami articulares) направляются к капсуле височно-нижнечелюстного сустава. *Околоушные ветви* (rami parotidei) идут к околоушной слюнной железе. Эти ветви содержат постганглионарные парасимпатические (секреторные) волокна, которые являются отростками парасимпатических клеток, образующих *ушной вегетативный узел* (ganglion oticum) (*см.* рис. 136). К этому узлу приходят вегетативные волокна — отростки клеток парасимпатического нижнего слюноотделительного ядра. *Передние ушные нервы* (nn. auriculares anteriores) направляются к передней части ушной раковины. *Нерв наружного слухового прохода* (n. meatus acustici externi) иннервирует стенки наружного слухового прохода и барабанную перепонку. *Поверхностные височные ветви* (rr. temporales superficiales) идут к коже височной области.

Под овальным отверстием на медиальной стороне височно-нижнечелюстного сустава располагается *вегетативный ушной*

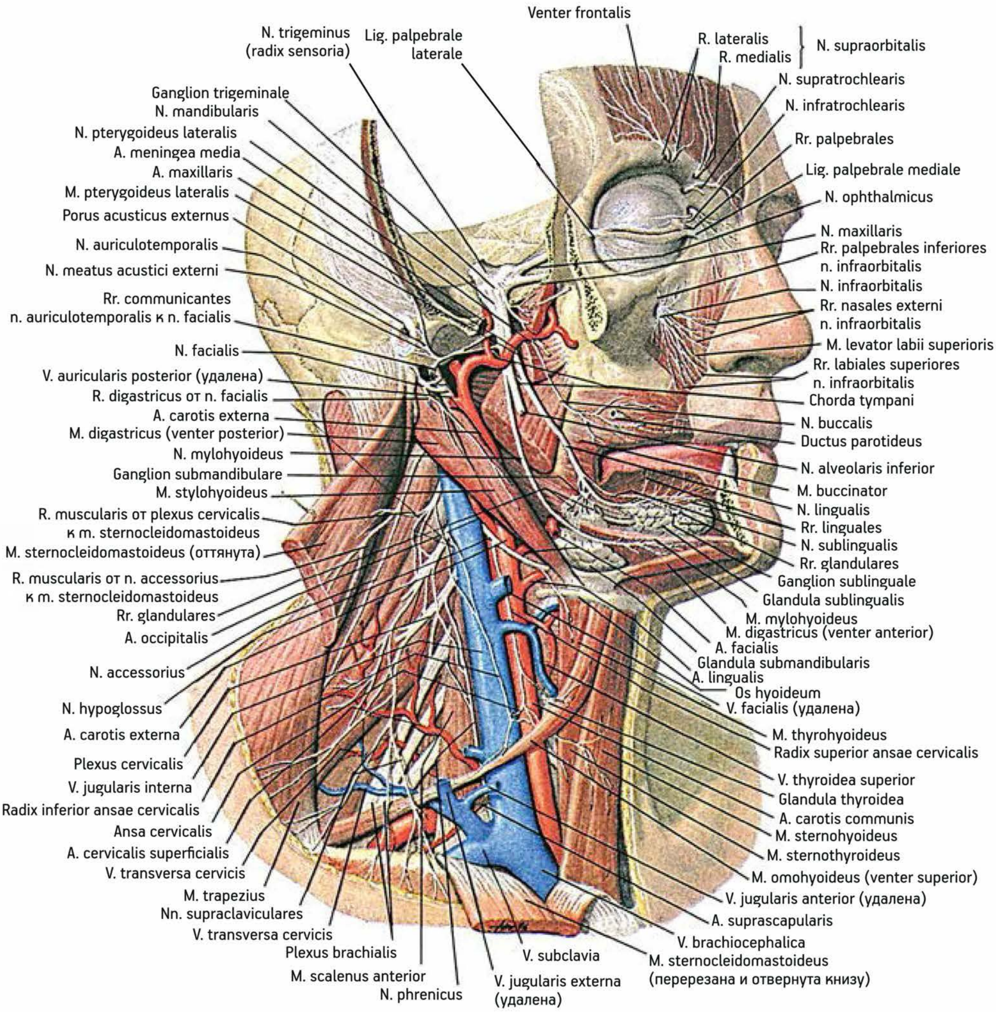


Рис. 135. Нижнечелюстной нерв (nervus mandibularis) и его ветви. *Вид справа*

Мягкие ткани и часть височной, лобной, клиновидной и скуловой костей, а также правая половина нижней челюсти удалены

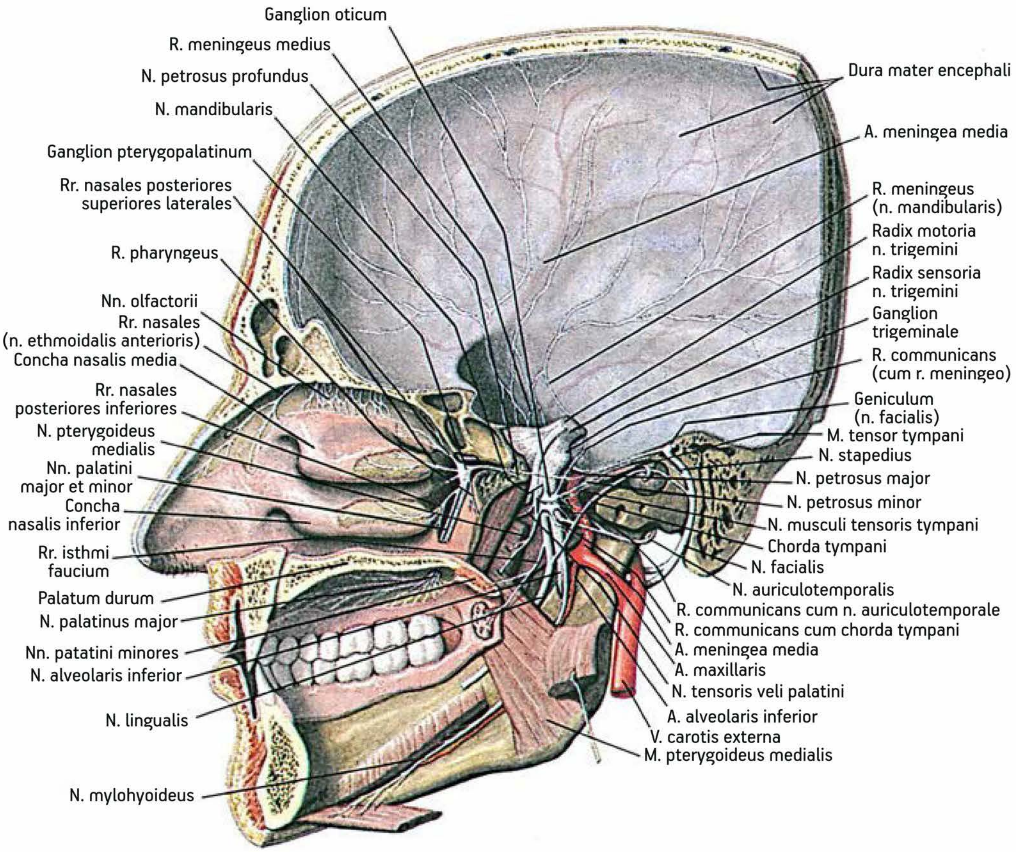


Рис. 136. Двигательный корешок (radix motoria nervi trigemini) и двигательные ветви нижнечелюстного нерва. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный распил головы. Часть слизистой оболочки на латеральной стенке полости носа удалена

узел (ganglion oticum), который имеет овоидную форму и длину 3–4 мм. К этому узлу подходят парасимпатические волокна в составе *малого каменистого нерва* (nervus petrosus minor), являющегося ветвью барабанного нерва (из языкоглоточного нерва). Волокна, пришедшие к ушному узлу, являются отростками клеток парасимпатического нижнего слюноотделительного ядра, принадлежащего языкоглоточному нерву.

Язычный нерв (n. lingualis) сначала идет вниз и вперед между латеральной и медиальной крыловидными мышцами, затем круто поворачивает кпереди, проходит вдоль внутренней поверхности тела нижней челюсти между нижнечелюстной слюнной железой внизу и подъязычно-язычной мышцей сверху (*см.* рис. 137). От язычного нерва на его пути к языку отходят *ветви перешейка зева* (rami isthmi faucium, s. rami fauciales), иннервирующие слизистую оболочку передней дужки зева и нёбную миндалину, *соединительная ветвь с барабанной струной* (ramus communicans cum chorda tympani). От язычного нерва отходят тонкий *подъязычный нерв* (n. hypoglossus), отдающий веточки к подъязычной слюнной железе, к слизистой оболочке дна полости рта в области подъязычной складки и передних отделов нижней десны, и *соединительные ветви* (*с подъязычным нервом*) (rr. communicantes cum n. hypoglosso). От язычного нерва отходят также *узловые ветви* (rr. ganglionares) к поднижнечелюстному и подъязычному парасимпатическим узлам. Эти парасимпатические волокна пришли к язычному нерву в составе барабанной струны (от лицевого нерва).

Нижний альвеолярный нерв (n. alveolares inferior) вначале идет вниз и вперед, проходит между медиальной и латеральной крыловидными мышцами, затем проникает в канал нижней челюсти через его входное отверстие на внутренней поверхности этой кости (*см.* рис. 131). У места вхождения в канал от нижнего альвеолярного нерва отходит *челюстно-подъязычный нерв* (n. mylohyoideus), который идет вдоль челюстно-подъязычной борозды на нижней челюсти вперед и вниз к челюстно-подъязычной мышце и к переднему брюшку двубрюшной мышцы. В канале челюсти альвеолярный нерв отдает ветви, образующие в толще тела нижней челюсти *нижнее зубное сплетение* (plexus dentalis inferior) (*см.* рис. 132 и 135). От этого сплетения к зубам нижней челюсти отходят *нижние зубные ветви* (rr. dentales inferiores), а к десне — *нижние десневые ветви* (rr. gingivales inferiores). После выхода через подбородочное отверстие нижний альвеолярный нерв переходит в *подбородочный нерв* (n. mentalis). Этот нерв отдает к коже подбородка *подбородочные ветви* (rr. mentales), а к коже нижней губы — *нижние губные ветви* (rr. labiales inferiores).

Отводящий нерв (VI, n. abducens) выходит из мозга у заднего края моста, между ним и пирамидой продолговатого мозга (*см.* рис. 122). Затем нерв проходит в пещеристом синусе сбоку от внутренней сонной артерии и через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу к внутренней стороне латеральной прямой мышцы глаза, которую этот нерв иннервирует (*см.* рис. 129).

Лицевой нерв (VII, n. facialis) своими многочисленными ветвями иннервируют все мимические мышцы головы и подкожную мышцу шеи (платизму), а также отдает ветви к передней части языка, к слезной и к некоторым слюнным железам (*см.* рис. 138). Лицевой нерв содержит двигательные, чувствительные (вкусовые) и вегетативные парасимпатические волокна.

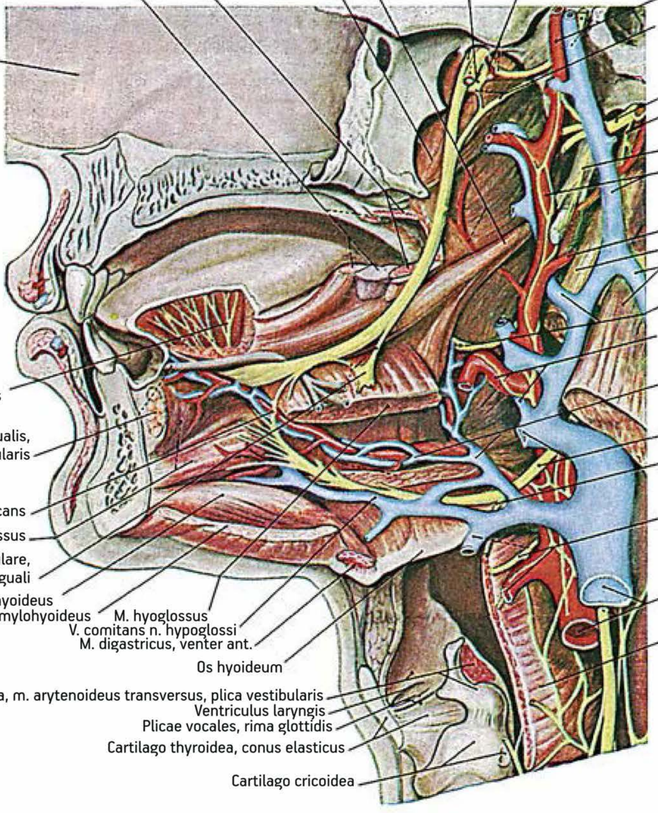


Рис. 137. Язычный нерв (nervus lingualis) и его ветви. *Вид с медиальной стороны*

Сагиттальный разрез головы на уровне медиальной стороны левой половины тела нижней челюсти

Двигательные волокна являются отростками (аксонами) клеток двигательного ядра этого нерва, вегетативные волокна идут от клеток верхнего слюноотделительного ядра, а чувствительные волокна приходят к ядру одиночного пути от узла коленца этого нерва. Лицевой нерв выходит из латеральной части бульбарно-мостовой (поперечной) борозды ствола мозга, у заднего края моста, сбоку от отводящего нерва (*см.* рис. 122). Далее нерв направляется во внутренний слуховой проход, идет в канал лицевого нерва височной кости, вначале поперечно по отношению к длинной оси пирамиды височной кости, затем образует изгиб почти под прямым углом кзади и поворачивает вниз (*см.* рис. 139 и 140). У первого изгиба (коленца лицевого канала) находится *узел коленца* (ganglion geniculi), образованный телами псевдоуниполярных нейронов. Лицевой нерв покидает одноименный канал через шилососцевидное отверстие на основании черепа и направляется своими ветвями к мимическим мышцам головы (*см.* рис. 138).

В канале лицевого нерва от него отходят большой каменистый нерв, стременной нерв и барабанная струна (*см.* рис. 140). *Большой каменистый нерв* (n. petrosus major), содержащий преганглионарные парасимпатические волокна (аксоны клеток верхнего слюноотделительного ядра), отходит от лицевого нерва в области коленца и покидает канал лицевого нерва через расщелину канала большого каменистого нерва на верхней стороне пирамиды височной кости. Далее этот нерв ложится в борозду канала большого каменистого нерва на верхней стороне пирамиды, проходит через хрящ, закрывающий рваное отверстие, и входит в крыловидный канал. В крыловидном канале большой каменистый нерв вместе с *глубоким каменистым нервом* (n. petrosus profundus) (вегетативным симпатическим), пришедшим в этот канал из внутреннего сонного сплетения, образует *нерв крыловидного канала* (n. canalis pterygoidei). После выхода из крыловидного канала этот нерв направляется к крылонёбному узлу. Парасимпатические волокна из нерва крыловидного канала (из большого каменистого нерва) заканчиваются на клетках крылонёбного узла. Симпатические волокна, пришедшие из глубокого каменистого нерва, проходят через крылонёбный узел транзитом. *Стременной нерв* (n. stapedius) из канала лицевого нерва проникает в барабанную полость, к стременной мышце. *Барабанная струна* (chorda tympani) образована парасимпатическими (преганглионарными) волокнами, являющимися отростками клеток верхнего слюноотделительного узла, а также чувствительными (вкусовыми) волокнами (дендритами) (периферическими отростками) псевдоуниполярных нейронов узла коленца. Барабанная струна отделяется от ствола лицевого нерва перед выходом его из одноименного канала и проходит в барабанную полость. В барабанной полости барабанная струна ветвей не отдает и выходит на наружную поверхность основания черепа через каменисто-барабанную щель. Далее барабанная струна идет вперед и вниз и под острым углом (между медиальной и латеральной крыловидными мышцами) присоединяется к язычному нерву (*см.* рис. 136).

Лицевой нерв сразу после выхода из шилососцевидного отверстия отдает *задний ушной нерв* (n. auricularis posterior), который идет вверх и кзади по передней поверхности сосцевидного отростка височной кости и разделяется на ушную и затылочную

ветви (*см.* рис. 138). *Затылочная ветвь* (r. occipitalis) идет к затылочному брюшку лобно-затылочной мышцы, *ушная ветвь* (r. auricularis) иннервирует заднюю и верхнюю ушные мышцы. Здесь же от лицевого нерва отходят *двубрюшная ветвь* (r. digastricus) к заднему брюшку двубрюшной мышцы, *шилоподъязычная ветвь* (r. stylohyoideus) — к шилоподъязычной мышце и *язычная ветвь* (r. lingualis) — к шилоязычной мышце.

В толще околоушной слюнной железы лицевой нерв разделяется на несколько ветвей, обменивающихся своими волокнами и образующих *околоушное сплетение* (plexus parotideus). От этого сплетения ветви лицевого нерва идут вверх, вперед и вниз к мимическим мышцам (височные, скуловые, щечные ветви, краевая ветвь нижней челюсти и шейная ветвь). Такое веерообразное расхождение ветвей лицевого нерва назвали *большой гусиной лапкой* (pes anserinus major) (*см.* рис. 138).

Височные ветви (rr. temporales) в количестве двух-трех идут вверх и иннервируют переднюю и верхнюю ушные мышцы, лобное брюшко надчерепной мышцы, круговую мышцу глаза, мышцу, сморщивающую бровь. *Скуловые ветви* (rr. zygomatici) в количестве трех-четырех направляются кпереди и кверху, иннервируют круговую мышцу глаза и большую скуловую мышцу. Три-четыре *щечные ветви* (rr. buccales) направляются вперед по наружной поверхности жевательной мышцы к большой и малой скуловым мышцам, к мышце, поднимающей верхнюю губу, мышце, поднимающей угол рта, круговой мышце рта, щечной мышце, носовой мышце и к мышце смеха. *Краевая ветвь нижней челюсти* (r. marginalis mandibulae) идет вперед и вниз по наружной стороне тела нижней челюсти к мышцам, опускающим нижнюю губу и угол рта, к подбородочной мышце. *Шейная ветвь* (r. colli) идет позади угла нижней челюсти вниз к подкожной мышце шеи. Эта ветвь соединяется с поперечным нервом шеи (из шейного сплетения), образуя *шейную петлю* (ansa cervicalis).

Преддверно-улитковый нерв (VIII, n. vestibulocochlearis) образован чувствительными нервными волокнами, иннервирующими органы слуха (*улитковый корешок*, radix cochlearis) и равновесия (*преддверный корешок*, radix vestibularis) (*см.* рис. 141). На вентральной поверхности головного мозга преддверно-улитковый нерв выходит позади моста, латеральнее лицевого нерва (*см.* рис. 122). Далее преддверно-улитковый нерв идет во внутренний слуховой проход, где он располагается рядом с лицевым нервом, и разделяется на преддверную и улитковую части (*см.* рис. 139). *Преддверная часть* (pars vestibularis) преддверно-улиткового нерва образована отростками биполярных нейронов *преддверного узла* (ganglion vestibulare), который располагается на дне внутреннего слухового прохода. Периферические отростки нейронов преддверного узла образуют *передний*, *задний* и *латеральный ампулярные нервы* (nn. ampullares anterior, posterior et lateralis), *эллиптически-мешотчато-ампулярный нерв* (n. utriculoampullaris), *сферически-мешотчатый нерв* (n. saccularis) и *эллиптически-мешотчатый нерв* (n. utricularis). Все эти тонкие нервы заканчиваются рецепторами в стенках перепончатого лабиринта внутреннего уха (*см.* рис. 141). Центральные отростки этих нейронов образуют преддверную часть преддверно-улиткового нерва, направляющегося к преддверным ядрам ствола головного мозга.

Улитковая часть (pars cochlearis) преддверно-улиткового нерва образована центральными отростками биполярных нейронов улиткового узла (*спирального узла улитки*, ganglion spirale), находящегося в спиральном канале улитки. Центральные отростки этих нейронов направляются к расположенным в покрышке моста улитковым ядрам. Периферические отростки нейронов улиткового узла начинаются рецепторами в спиральном органе улитки внутреннего уха.

Языкоглоточный нерв (IX, n. glossopharingeus), иннервирующий слизистую оболочку задней трети языка, нёбных дужек и нёбную миндалину, слизистую оболочку и мышцы глотки, околоушную слюнную железу, содержит чувствительные, двигательные и секреторные (парасимпатические) волокна. Чувствительные волокна, являющиеся отростками клеток верхнего и нижнего узлов этого нерва, оканчиваются на нейронах ядра одиночного пути. Двигательные волокна выходят из двойного ядра, вегетативные — из парасимпатического нижнего слюноотделительного ядра.

Языкоглоточный нерв выходит из продолговатого мозга четырьмя-пятью корешками позади оливы, рядом с корешками блуждающего и добавочного нервов, идет к яремному отверстию (*см.* рис. 122). В яремном отверстии нерв образует *верхний узел* (gangl. superius). Под яремным отверстием, в области каменистой ямочки, находится *нижний узел* (gangl. inferius) языкоглоточного нерва (*см.* рис. 142). Оба узла образованы телами псевдоуниполярных нейронов, центральные отростки которых направляются в ствол мозга к ядру одиночного пути, периферические отростки заканчиваются рецепторами, расположенными в слизистой оболочке задней трети языка, глотки, барабанной полости, в сонном синусе и в клубочке.

После выхода из яремного отверстия языкоглоточный нерв проходит между внутренней и наружной сонными артериями, затем дугообразно изгибается и направляется вперед к корню языка (*см.* рис. 143). Конечные ветви языкоглоточного нерва (*язычные ветви*, rr. linguales) разветвляются в слизистой оболочке задней трети спинки языка. От языкоглоточного нерва отходит ряд боковых ветвей: барабанный нерв, синусная, глоточная и миндаликовые ветви, ветвь шилоглоточной мышцы.

Барабанный нерв (n. tympanicus), содержащий чувствительные и секреторные (парасимпатические) волокна, отходит от нижнего узла языкоглоточного нерва в каменистую ямочку и в барабанный каналец височной кости. В слизистой оболочке барабанной полости нерв участвует в образовании *барабанного сплетения* (plexus tympanicus) (*см.* рис. 144). Чувствительные волокна барабанного сплетения иннервируют слизистую оболочку барабанной полости, ячеек сосцевидного отростка и слуховой трубы (*трубная ветвь*, r. tubarius). Из волокон барабанного сплетения формируется *малый каменистый нерв* (n. petrosus minor), который выходит из пирамиды височной кости через расщелину канала малого каменистого нерва, а затем через рваное отверстие покидает полость черепа и вступает в ушной узел. Малый каменистый нерв образован преганглионарными парасимпатическими волокнами (секреторными для околоушной железы), являющимися аксонами нижнего слюноотделительного ядра, направляющимися к ушному узлу. *Синусная ветвь* (r. sinus carotici) чувствительная, уходит вниз к бифуркации общей сонной артерии и к расположенному здесь сонному клубочку. *Глоточные ветви* (rr. pharyngei), в количестве двух-трех, входят в стенку глотки с латеральной стороны

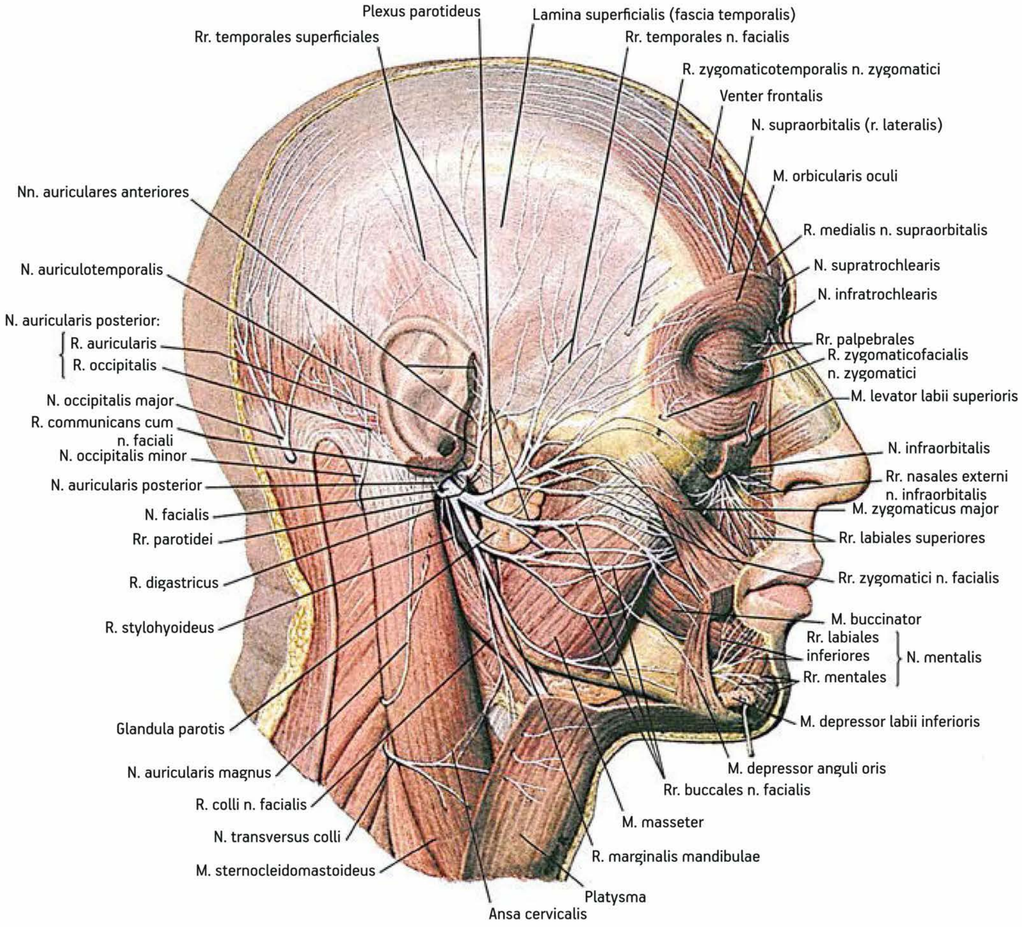


Рис. 138. Лицевой нерв (nervus facialis) и его ветви. *Вид сбоку (справа)*

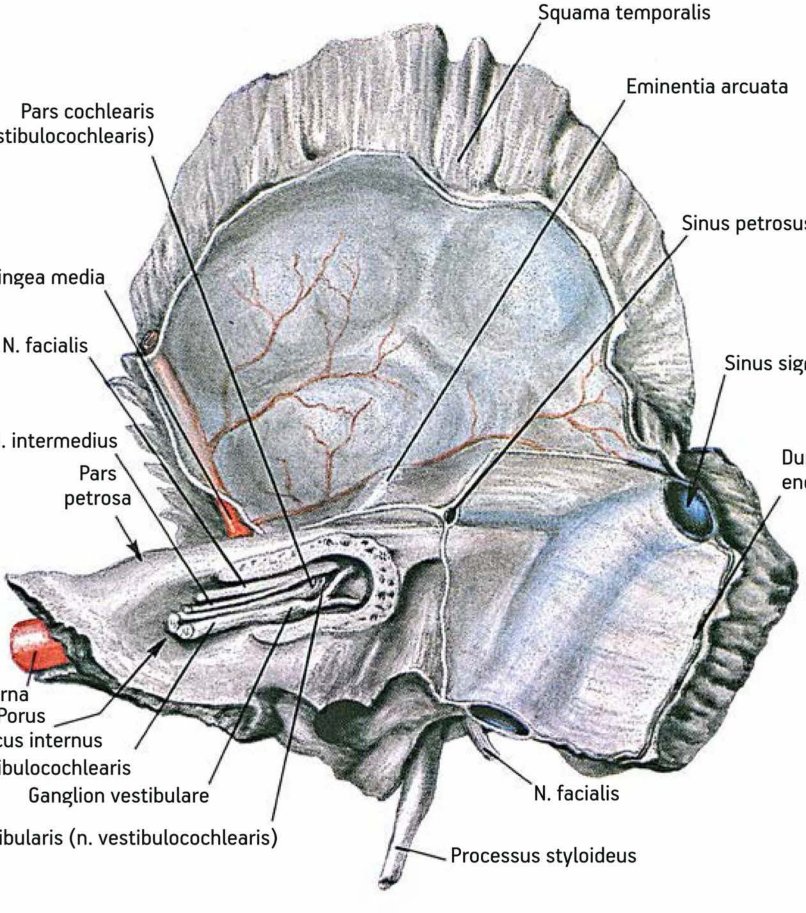


Рис. 139. Положение лицевого нерва (nervus facialis) и преддверно-улиткового нерва (nervus vestibulocochlearis) во внутреннем слуховом проходе. *Вид с медиальной стороны*

Медиальная стенка внутреннего слухового прохода удалена

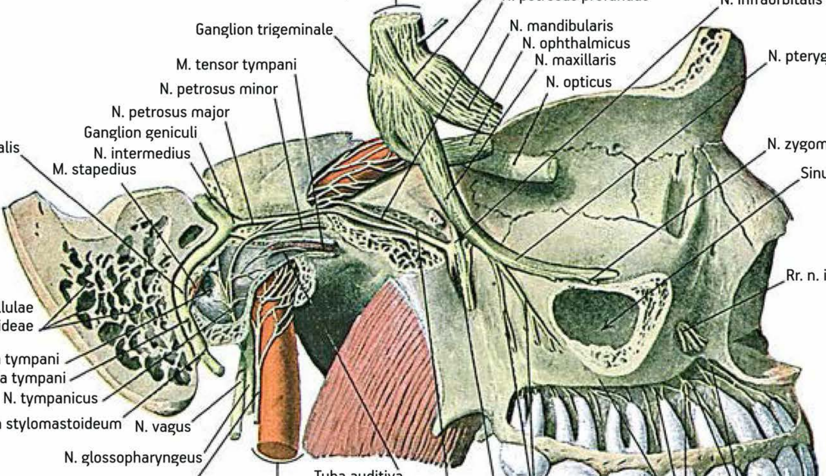


Рис. 140. Лицевой нерв (nervus facialis) и его ветви в одноименном канале пирамиды височной кости. *Вид с латеральной стороны*

Разрез в сагиттальной плоскости через сосцевидный отросток, барабанную полость и скуловой отросток верхней челюсти

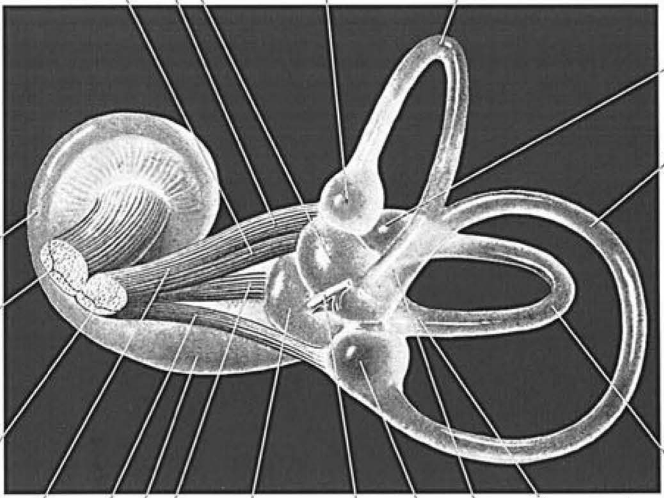


Рис. 141. Схема образования преддверно-улиткового нерва (nervus vestibulocochlearis). Улитковый корешок (radix cochlearis) и преддверный корешок (radix vestibularis). *Вид с медиальной стороны*

и вместе с ветвями блуждающего нерва и симпатического ствола образуют глоточное сплетение. *Ветвь шилоглоточной мышцы* (r. musculi stylopharyngei) идет вперед к одноименной мышце. *Миндаликовые ветви* (rr. tonsillares) идут к слизистой оболочке нёбных дужек и к нёбной миндалине.

Блуждающий нерв (X, n. vagus) иннервирует оболочки мозга, внутренние органы, расположенные в области шеи, в грудной полости, большую часть органов живота. Нервные импульсы, идущие по блуждающим нервам, замедляют сердцебиение, суживают бронхи, усиливают перистальтику и расслабляют сфинктеры кишечника, усиливают секрецию пищеварительных желез. В составе блуждающего нерва имеются чувствительные, двигательные и секреторные волокна. Чувствительные волокна являются центральными отростками псевдоуниполярных нейронов верхнего и нижнего узлов блуждающего нерва. *Верхний узел* (gangl. superius) расположен на уровне яремного отверстия, *нижний узел* (gangl. inferius) — немного ниже. Двигательные волокна блуждающего нерва начинаются от двойного ядра, расположенного в покрышке продолговатого мозга. Вегетативные преганглионарные парасимпатические волокна берут начало от заднего ядра блуждающего нерва.

Блуждающий нерв выходит из продолговатого мозга 10–18 корешками позади оливы, рядом с языкоглоточным и добавочным нервами (*см.* рис. 122). Из полости черепа блуждающий нерв выходит через яремное отверстие позади языкоглоточного нерва (*см.* рис. 142). На шее блуждающий нерв проходит между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией, а ниже — между этой веной и общей сонной артерией (*см.* рис. 145). Затем блуждающий нерв спускается в грудную полость, в заднее средостение. Правый блуждающий нерв проходит впереди правой подключичной артерии, левый блуждающий нерв — впереди дуги аорты (*см.* рис. 146). И правый, и левый блуждающие нервы идут по задней стороне корня легкого своей стороны. Далее левый блуждающий нерв ложится на переднюю поверхность пищевода, правый — на заднюю его поверхность. Оба блуждающих нерва вместе с пищеводом проходят через диафрагму в брюшную полость, где левый блуждающий нерв отдает ветви к передней стенке желудка, правый — к задней (*см.* рис. 147).

У блуждающего нерва по топографическому принципу различают головной, шейный, грудной и брюшной отделы. От блуждающего нерва в головном его отделе (до уровня яремного отверстия) отходят менингеальная и ушная ветви. *Менингеальная ветвь* (r. meningeus), отходящая, как и ушная ветвь, от верхнего узла блуждающего нерва, идет к твердой оболочке головного мозга в области задней черепной ямки, к стенкам затылочного и поперечного синусов. *Ушная ветвь* (r. auricularis) идет кзади возле стенки луковицы внутренней яремной вены, проходит в сосцевидном канальце височной кости, который покидает через барабанно-сосцевидную щель, и отдает ветви к коже задней стенки наружного слухового прохода и к наружной стороне ушной раковины.

В шейном отделе от блуждающего нерва отходят глоточные и гортанные ветви, верхний и нижний шейные сердечные ветви. *Глоточные ветви* (rr. pharyngei) в количестве двух-трех идут к стенкам глотки, где вместе с ветвями языкоглоточного нерва и симпатическими волокнами (от симпатического ствола) участвуют в образовании *глоточного сплетения* (plexus pharyngeus). Из глоточного сплетения

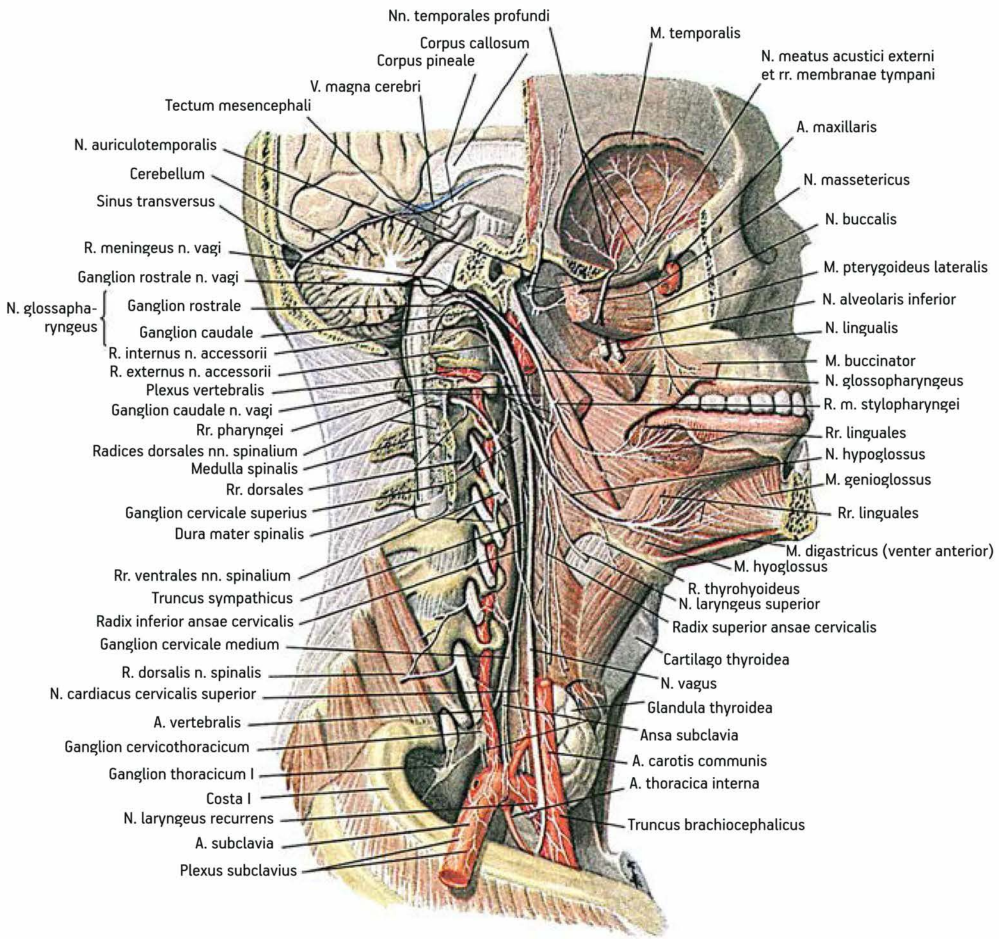


Рис. 142. Языкоглоточный нерв (nervus glossopharyngeus) и блуждающий нерв (nervus vagus) и их ветви. *Вид справа*

Часть правой половины черепа, правая половина нижней челюсти и верхняя часть позвоночного столба удалены. Удалены часть мышц и общая сонная артерия

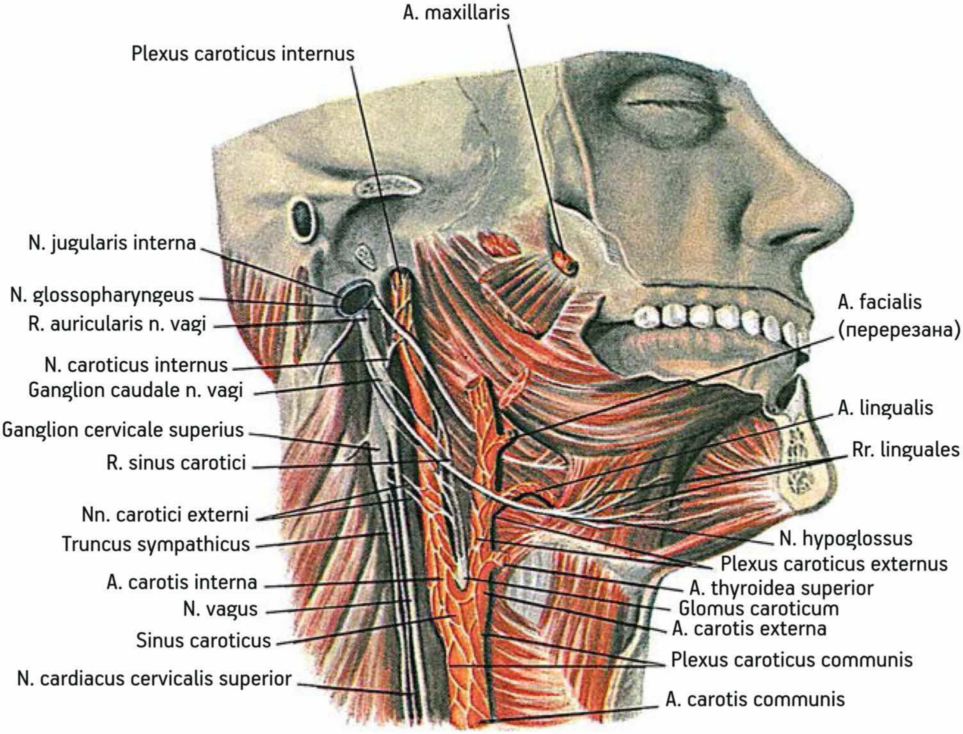


Рис. 143. Языкоглоточный нерв (nervus glossopharyngeus), подъязычный нерв (nervus hypoglossus) и их ветви. *Вид с латеральной стороны*

Правая половина нижней челюсти и часть мягких тканей удалены

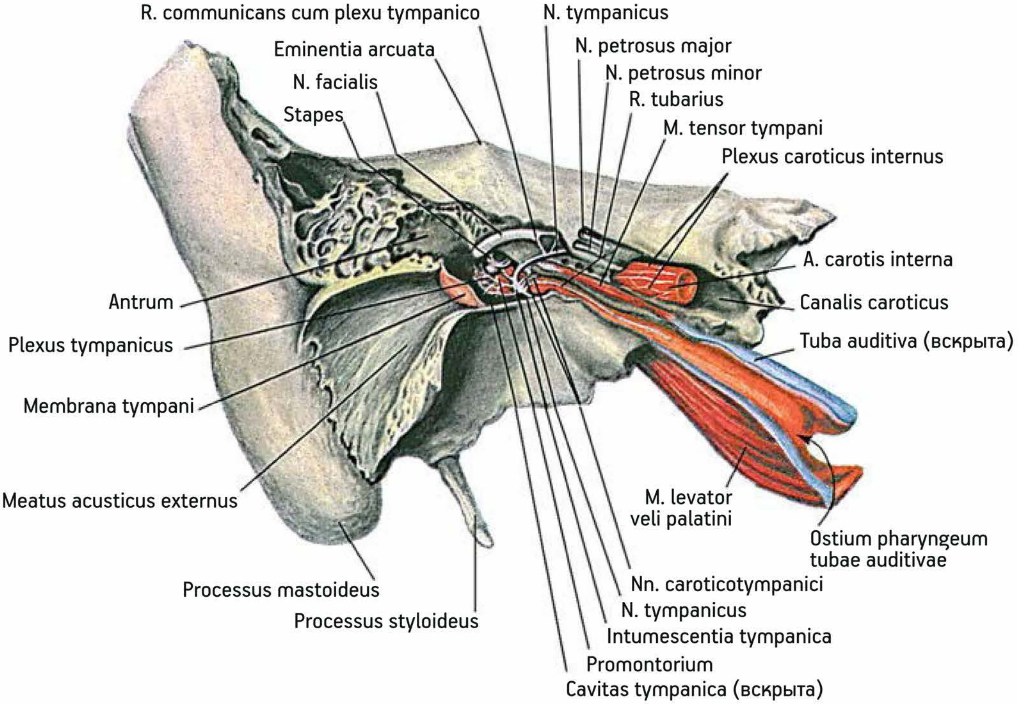


Рис. 144. Барабанный нерв (nervus tympanicus) и барабанное сплетение (plexus tympanicus). *Вид справа*

Латеральная стенка наружного слухового прохода, барабанной полости и слуховой трубы удалена

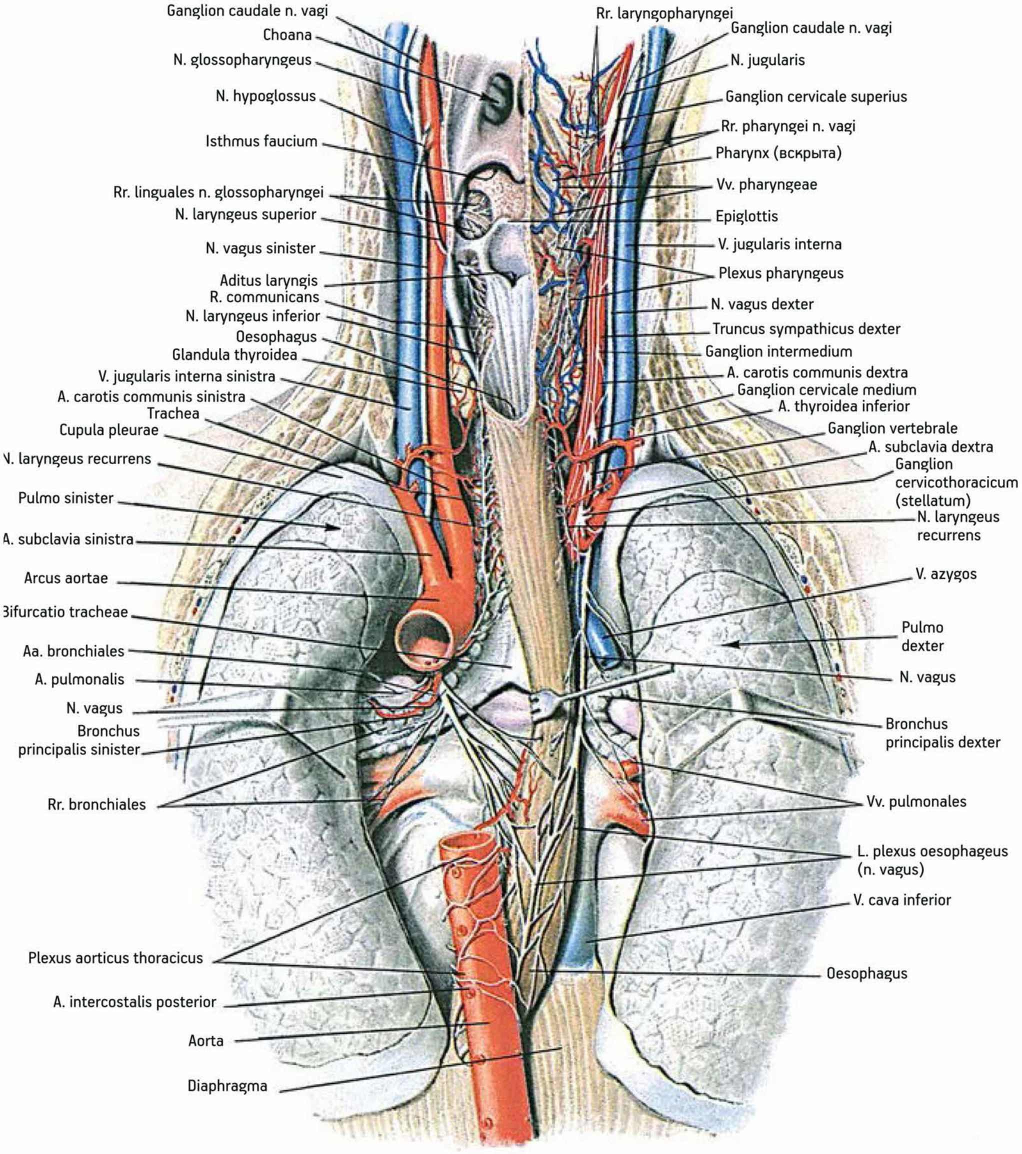


Рис. 145. Блуждающие нервы (nervi vagi), правый и левый, и их положение в области шеи и в грудной полости. *Вид сзади*

Позвоночный столб, задние отделы ребер, часть аорты, а также задняя стенка глотки удалены. Легкие отвернуты в стороны

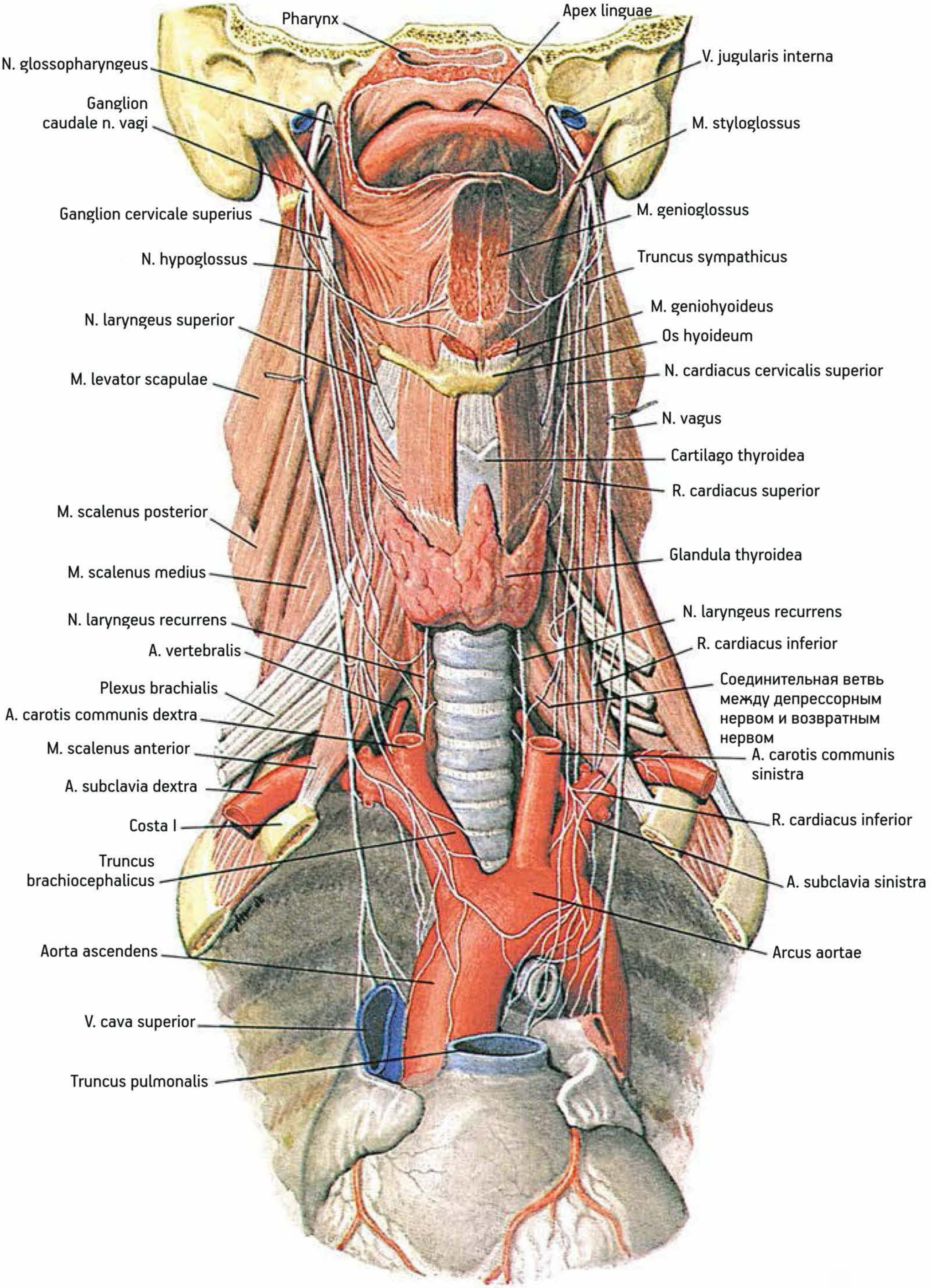


Рис. 146. Блуждающие нервы, правый и левый (nervi vagi, dexter et sinister) и их ветви в области шеи и в грудной полости. *Вид спереди*

Верхняя полая вена и легочный ствол удалены

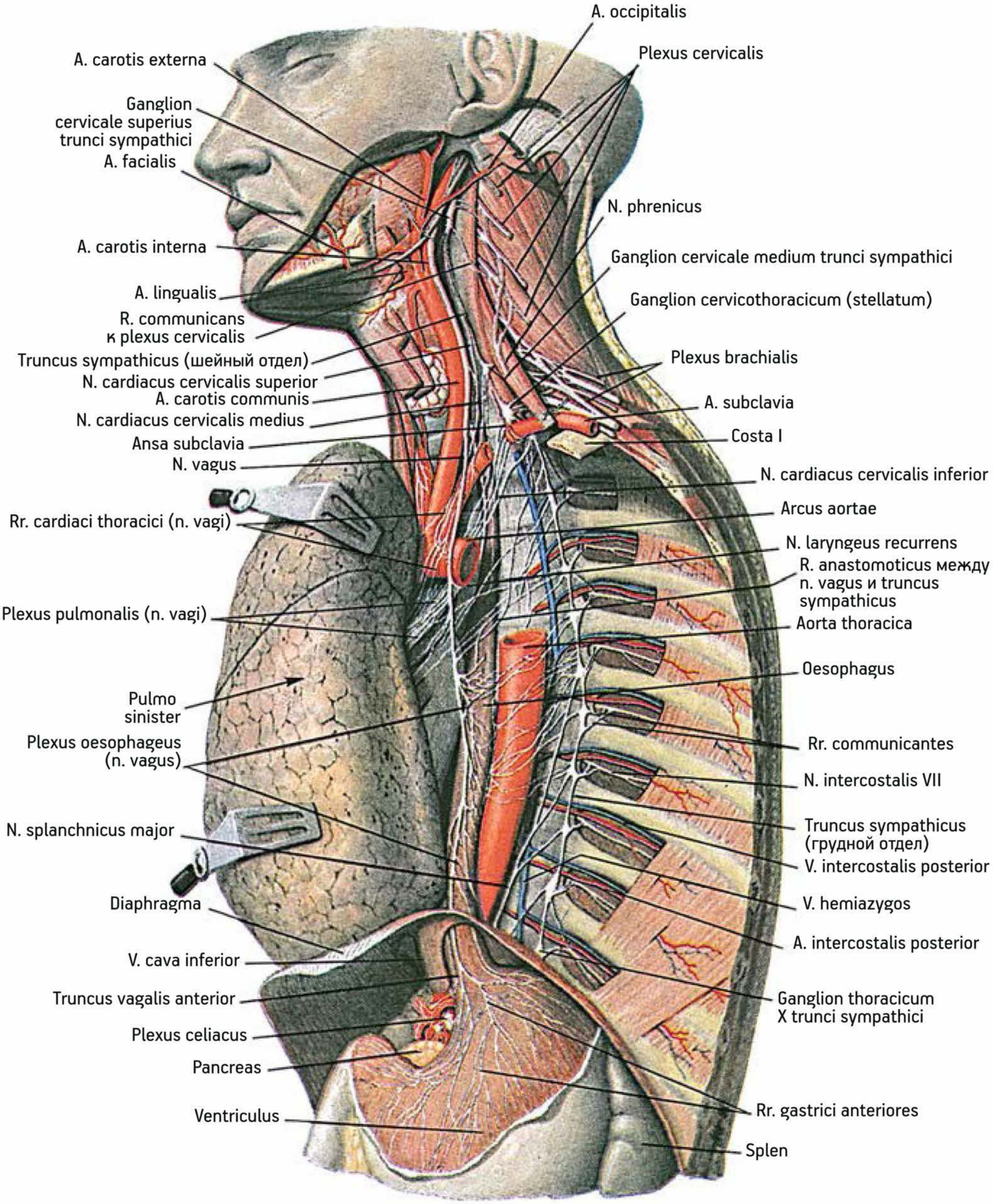


Рис. 147. Левый блуждающий нерв (nervus vagus sinister) и его ветви в грудной и брюшной полостях. *Вид слева*

Разрез в сагиттальной плоскости. Внутригрудная фасция, часть аорты, брюшина на передней стенке желудка удалены. Левое легкое отодвинуто вправо

иннервируются мышцы-констрикторы глотки, мышца, поднимающая мягкое нёбо, мышца язычка, нёбно-язычная и нёбно-глоточная мышцы, слизистая оболочка глотки, а также щитовидная и околощитовидные железы.

Верхний гортанный нерв (n. laryngeus superior) отходит от нижнего узла блуждающего нерва, идет вперед по боковой стороне глотки. На уровне подъязычной кости верхний гортанный нерв подразделяется на наружную и внутреннюю ветви. *Внутренняя ветвь* (r. internus), чувствительная по составу, прободает щитоподъязычную мембрану вместе с верхней гортанной артерией и иннервирует слизистую оболочку гортани выше голосовой щели и слизистую оболочку корня языка (*см.* рис. 148). *Наружная ветвь* (r. externus) иннервирует нижний констриктор глотки, перстнещитовидную мышцу, отдает волокна к щитовидной железе.

Возвратный гортанный нерв (n. laryngeus recurrens) справа отходит от блуждающего нерва на уровне правой подключичной артерии, слева — на уровне дуги аорты. Обогнув снизу (спереди назад) подключичную артерию слева, дугу аорты справа, возвратный нерв идет вверх в борозде между пищеводом и трахеей. От возвратных гортанных нервов отходят *трахейные ветви* (rr. tracheales) и *пищеводные ветви* (rr. oesophagei). Конечной ветвью возвратного нерва является *нижний гортанный нерв* (n. laryngeus inferior), который иннервирует слизистую оболочку гортани ниже голосовой щели и все мышцы гортани (кроме перстнещитовидной).

Верхние шейные сердечные ветви (rami cardiaci cervicales superiores) отходят от блуждающего нерва двумя-тремя стволиками (или от верхнего гортанного нерва), спускаются вниз вдоль общей сонной артерии, затем по передней поверхности дуги аорты и вместе симпатическими волокнами (нервами), отходящими от симпатического ствола, входят в состав сердечного сплетения. От верхних шейных сердечных ветвей отходят веточки к тимусу и к щитовидной железе.

Нижние шейные сердечные ветви (rami cardiaci cervicales inferiores) отходят от блуждающего нерва чуть ниже возвратного нерва и также идут вниз к сердечному сплетению.

В грудном отделе от блуждающего нерва отходят ветви к внутренним органам, расположенным в грудной полости. *Грудные сердечные ветви* (rr. cardiaci thoracici) направляются к сердечному сплетению и участвуют в его образовании. *Бронхиальные ветви* (rr. bronchiales) направляются к корню легкого, где вместе с симпатическими нервами образуют *легочное сплетение* (plexus pulmonalis), которое вместе с бронхами входит в легкое. *Пищеводные ветви* (rr. oesophagei) участвуют в образование *пищеводного сплетения* (plexus oesophageus), ветви которого иннервируют его стенки, мышечную, слизистую и другие оболочки пищевода. Брюшной отдел блуждающего нерва представляет собой передний и задний стволы блуждающих нервов, входящие в брюшную полость вместе с пищеводом, и многочисленные ветви этих стволов к внутренним органам, расположенным в брюшной полости, вплоть до сигмовидной кишки. *Передний ствол блуждающего нерва* (truncus vagalis anterior) переходит с передней поверхности пищевода на переднюю стенку желудка, располагаясь вдоль малой его кривизны. От переднего ствола блуждающего нерва к желудку отходят *передние желудочные ветви* (rr. gastrici anteriores) и *печеночные ветви* (rr. hepatici), которые между листками малого

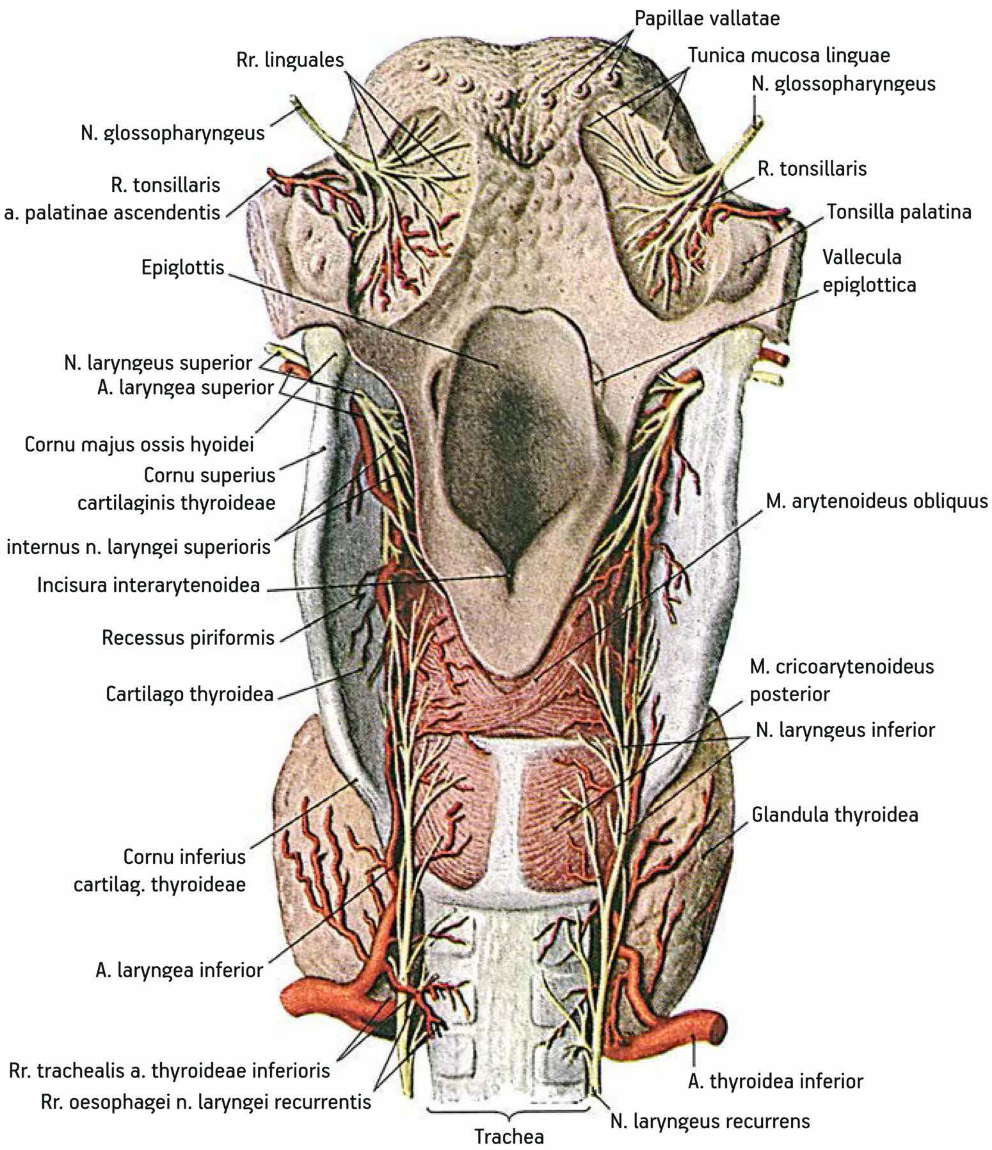


Рис. 148. Верхний и нижний гортанные нервы (nervi laryngei superior et interior) и их ветви. *Вид сзади*

Адвентиция задней стенки гортани и трахеи удалена. Также частично удалена слизистая оболочка у корня языка (справа и слева)

сальника (печеночно-двенадцатиперстной и печеночно-желудочной связок) идут к воротам печени и к желчному пузырю.

Задний ствол блуждающего нерва (truncus vagalis posterior) с задней стороны пищевода идет на заднюю стенку желудка, где нервные волокна располагаются преимущественно вдоль его малой кривизны. Задний ствол отдает *задние желудочные ветви* (rr. gastrici posteriores), *почечные ветви* (rr. renales), *чревные ветви* (rr. celiaci). Чревные ветви проходят через чревное сплетение и направляются к внутренним органам, расположенным в брюшной полости: поджелудочной железе, селезенке, левой почке и надпочечникам, к тонкой и толстой кишке (до сигмовидной кишки).

Добавочный нерв (XI, n. accessorius) образован отростками двигательных ядер, расположенных в покрышке продолговатого мозга и в спинном мозге. *Черепные корешки* добавочного нерва выходят из заднелатеральной борозды продолговатого мозга, позади оливы, спинномозговые корешки — из заднелатеральной борозды спинного мозга (*см.* рис. 122). Корешки объединяются в полости черепа позади полушария мозжечка в один ствол, который выходит из полости черепа через яремное отверстие (*см.* рис. 135). У выхода из яремного отверстия ствол добавочного нерва отдает внутреннюю и наружную ветви. *Внутренняя ветвь* (r. internus) присоединяется к блуждающему нерву над его нижним узлом. *Наружная ветвь* (r. externus) идет позади шиловидного отростка височной кости и мышц, начинающихся от него, а также позади заднего брюшка двубрюшной мышцы. Волокна этой ветви направляются к внутренней стороне грудино-ключично-сосцевидной мышцы, а также к трапециевидной мышце, которые эти волокна иннервируют.

Подъязычный нерв (XII, n. hypoglossus), образованный волокнами его двигательного ядра, иннервирует мышцы языка и некоторые мышцы шеи. Из продолговатого мозга нерв выходит в борозде между пирамидой и оливой (*см.* рис. 122). Затем нерв направляется вперед и латерально в канал подъязычного нерва затылочной кости (*см.* рис. 123). Выйдя из канала, подъязычный нерв идет вниз и вперед и направляется под заднее брюшко двубрюшной мышцы и под шилоподъязычную мышцу в поднижнечелюстной треугольник, где образует дугу выпуклостью вниз (*см.* рис. 135, 137, 142). Подъязычный нерв отдает *язычные ветви* (rr. linguales), уходящие вверх в толщу языка (*см.* рис. 149).

От подъязычного нерва отходит *нисходящая ветвь* (r. descendens) которая соединяется с волокнами, отходящими от передних ветвей первого и второго спинномозговых нервов (*см.* рис. 135 и 142). Образованная в результате глубокая *шейная петля* (ansa cervicalis) располагается кпереди от общей сонной артерии и иннервирует лопаточно-подъязычную, грудино-подъязычную, грудино-щитовидную и щитоподъязычную мышцы.

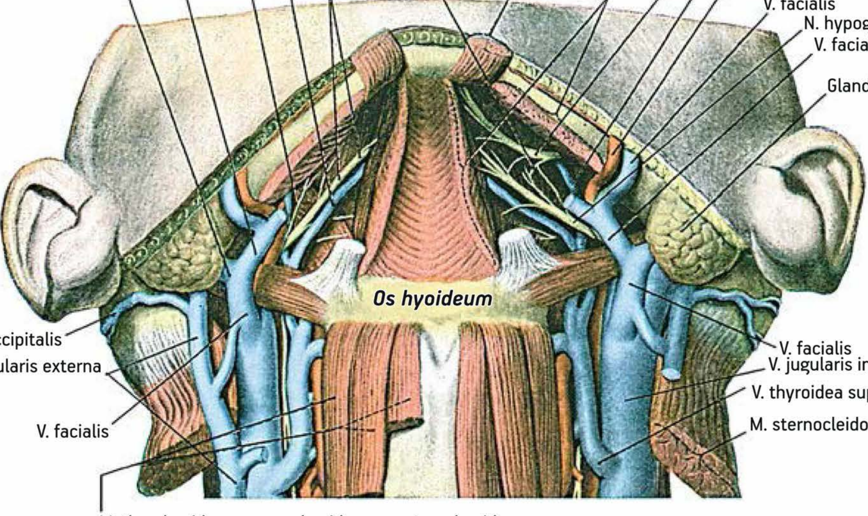


Рис. 149. Подъязычный нерв (nervus hypoglossus) и его положение в поднижнечелюстной области. *Вид снизу*

Часть мышц и сосуды отрезаны и удалены

Спинномозговые нервы (nervi spinales), 31–33 пары, образуются при слиянии их передних и задних корешков (*см.* рис. 150). Каждый *задний корешок* (radix posterior) образован отростками (аксонами) чувствительных псевдоуниполярных клеток, чьи тела располагаются в *спинномозговых узлах* (ganglia spinalia). Периферические отростки этих клеток участвуют в образовании спинномозговых нервов и их ветвей. *Передние корешки* (radices anteriores), двигательные, образованы отростками двигательных нейронов, тела которых образуют двигательные ядра в передних столбах (рогах) спинного мозга. В соответствии с количеством сегментов в каждом отделе спинного мозга различают 8 пар шейных спинномозговых нервов (C_I–C_{VIII}), 12 пар грудных (Th_I–Th_{XII}), 5 пар поясничных (L_I–L_V), 5 пар крестцовых (S_I–S_V) и 1–3 пары копчиковых (Co_I–Co_{III}) (*см.* рис. 151). Спинномозговые нервы и их ветви распределяются в теле человека, сохраняя сегментарное их происхождение (*см.* рис. 152). Каждый спинномозговой нерв после выхода из межпозвоночного отверстия делится на переднюю, заднюю и менингеальную ветви. В грудопоясничном отделе, с VIII шейного по II поясничный, каждый спинномозговой нерв отдает соединительную ветвь, которая подходит к симпатическому стволу (*см.* рис. 153).

Менингеальные ветви (rr. meningeales) спинномозговых нервов в виде тонких стволиков отходят от спинномозговых нервов у самого их начала, круто изгибаются в медиальную сторону и через соответствующие межпозвоночные отверстия проходят в позвоночный канал, где иннервируют стенки позвоночного канала, оболочки спинного мозга.

Задние ветви спинномозговых нервов (rr. dorsales, s. posteriores) иннервируют мышцы спины, мышцы затылка и кожу задней стороны туловища и головы, отдают к ним *латеральные* и *медиальные ветви* (rr. laterales et rr. mediales) (*см.* рис. 154). Отделившись от стволов спинномозговых нервов, задние ветви идут кзади между поперечными отростками позвонков в мягкие ткани спины (*см.* рис. 155). Задние ветви крестцовых спинномозговых нервов выходят в область спины через дорсальные крестцовые отверстия.

Задняя ветвь первого спинномозгового нерва называется *подзатылочным нервом* (n. suboccipitalis). Этот нерв идет кзади между затылочной костью и атлантом и иннервирует верхнюю и нижнюю косые мышцы головы, задние большую и малую прямые мышцы головы, а также суставы, образованные атлантом и осевым позвонком. Задняя ветвь второго шейного спинномозгового нерва — *большой затылочный нерв* (n. occipitalis major) — отходит от второго шейного спинномозгового нерва. Этот нерв идет между нижней косой и полуостистой мышцами головы на боковую поверхность выйной связки и отдает короткие мышечные ветви к полуостистой и длинной мышцам головы, ременным мышцам головы и шеи. Далее этот нерв прободает полуостистую мышцу головы и трапециевидную мышцу, поднимается кверху рядом с затылочной артерией и иннервирует кожу затылочной области. Задние ветви остальных шейных спинномозговых нервов иннервируют кожу задней области шеи. Задние ветви грудных спинномозговых нервов отдают *мышечные ветви* (rami musculares), *латеральные* и *медиальные кожные ветви* (rami cutanei laterales et mediales), которые

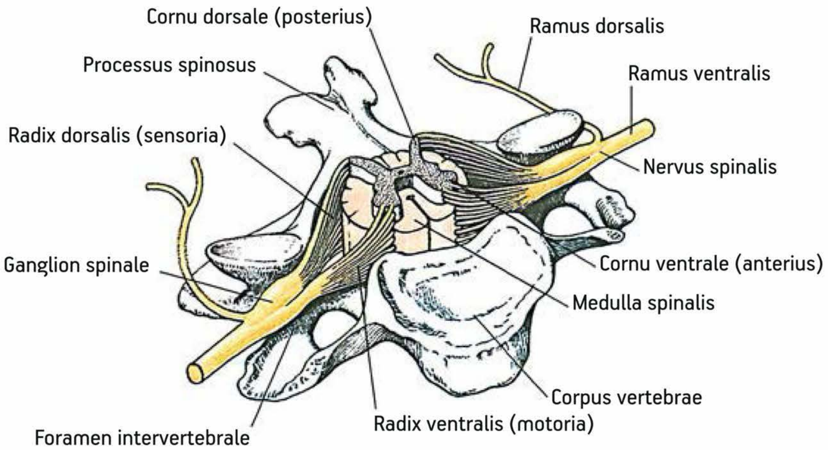


Рис. 150. Схема образования спинномозгового нерва (nervus spinalis) при слиянии его переднего и заднего корешков

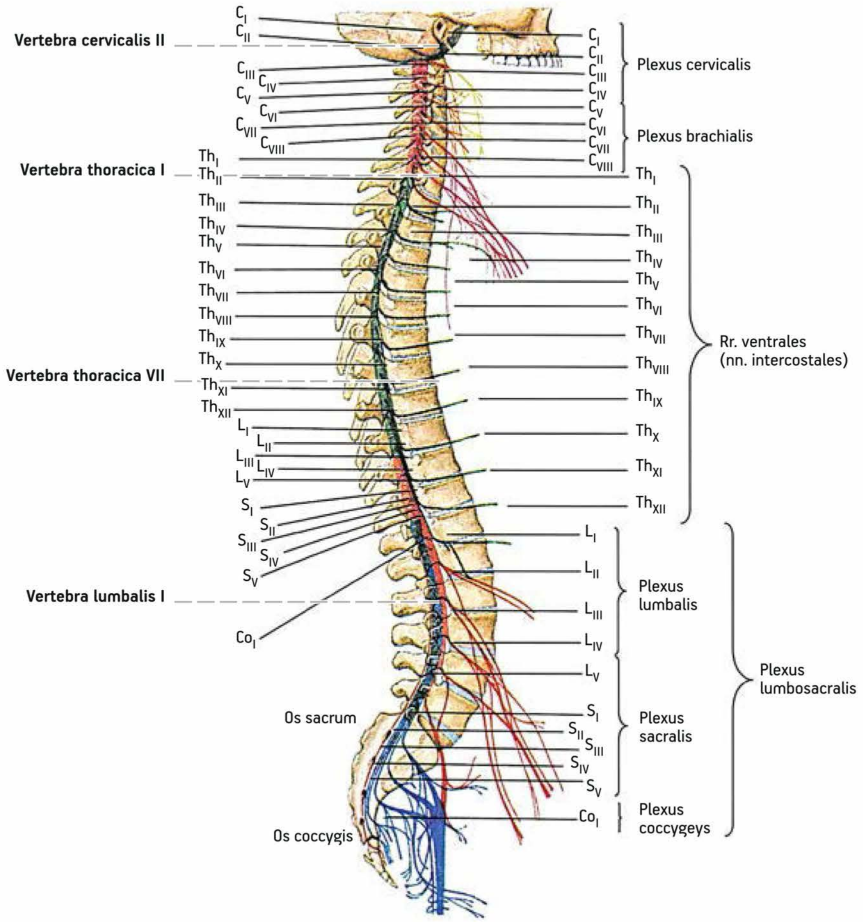


Рис. 151. Схема проекции сегментов спинного мозга и места выхода спинномозговых нервов на позвоночный столб

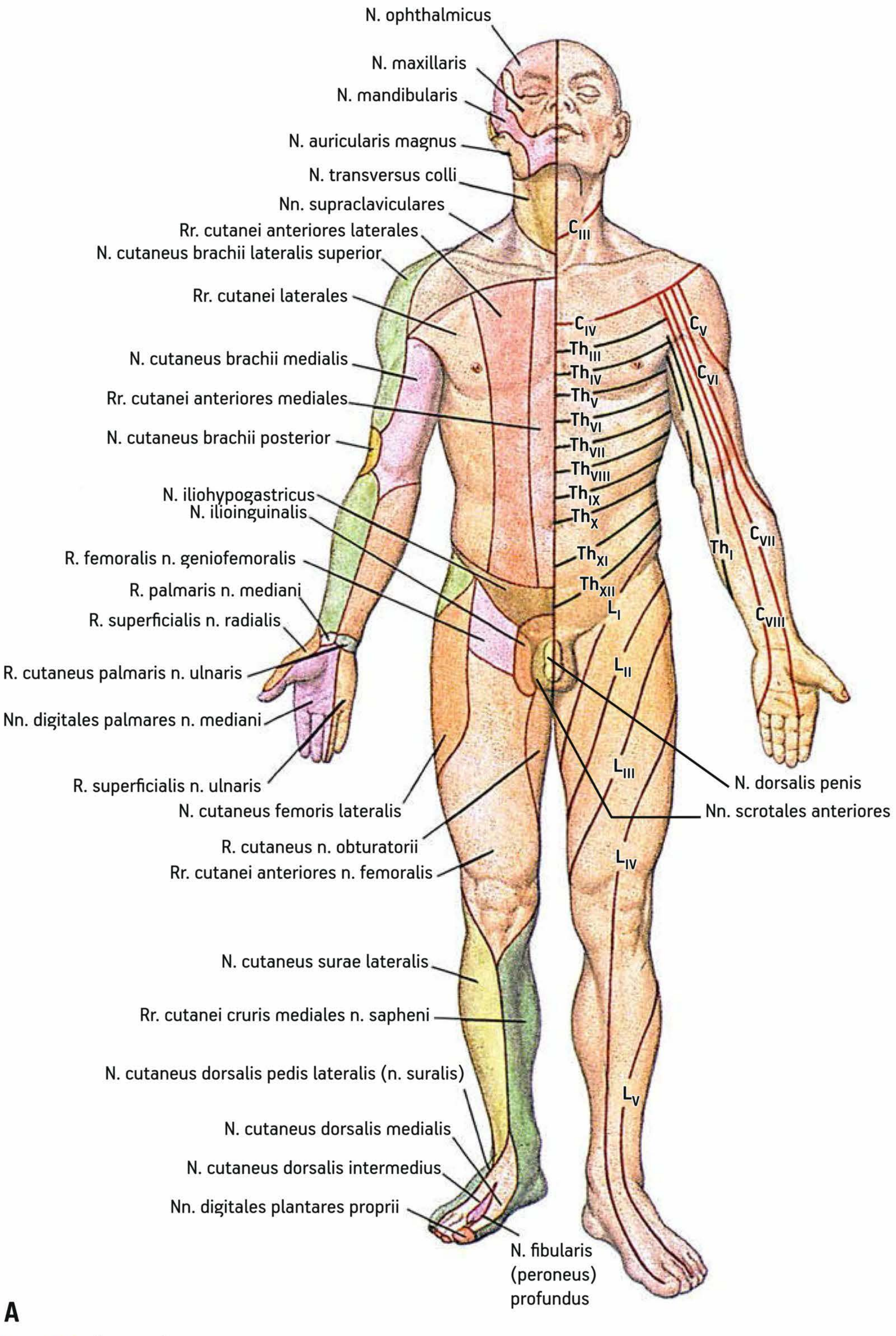
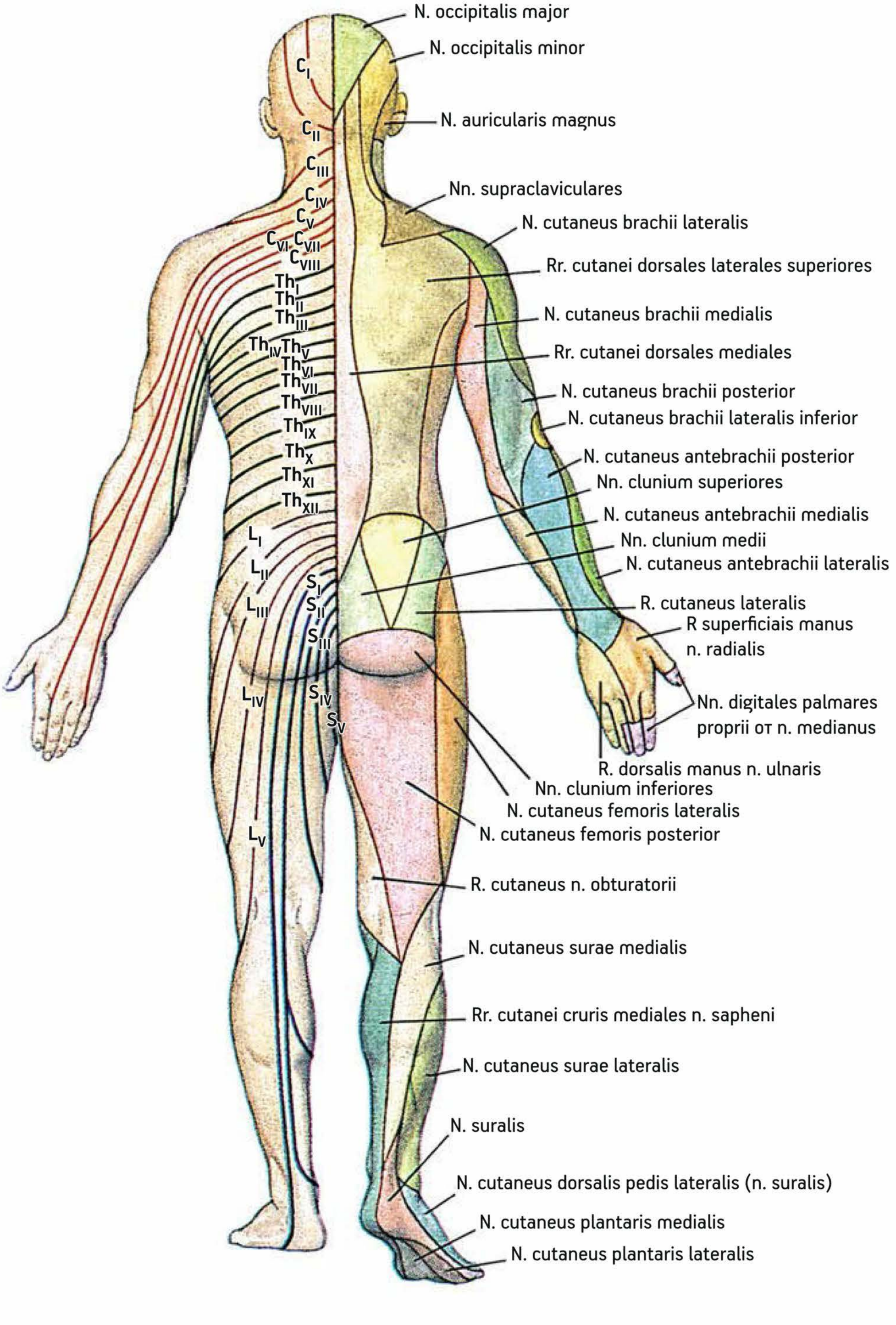


Рис. 152. (*начало*) Проекция сегментарной иннервации на поверхности тела человека, схема. *Вид спереди* (***A***)



Б

Рис. 152. (*окончание*). Проекция сегментарной иннервации на поверхности тела человека, схема. *Вид сзади* (***Б***)

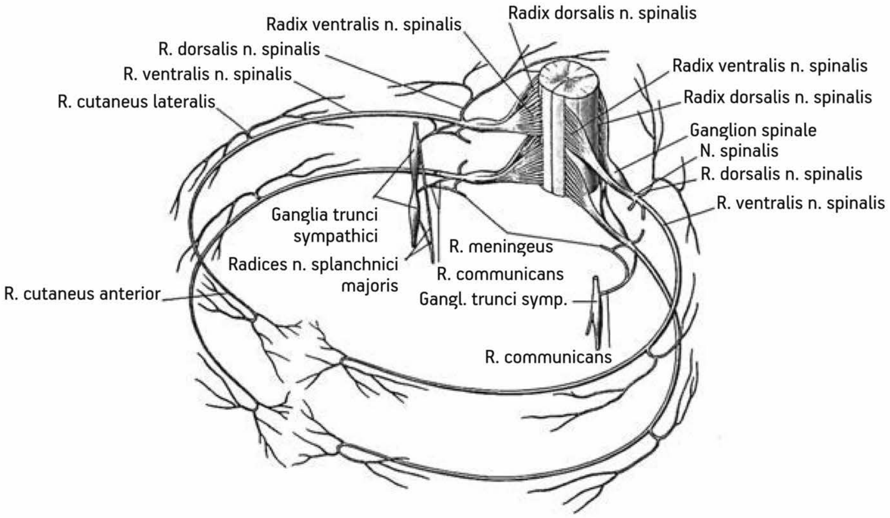


Рис. 153. Схема строения спинномозговых нервов и их ветвей

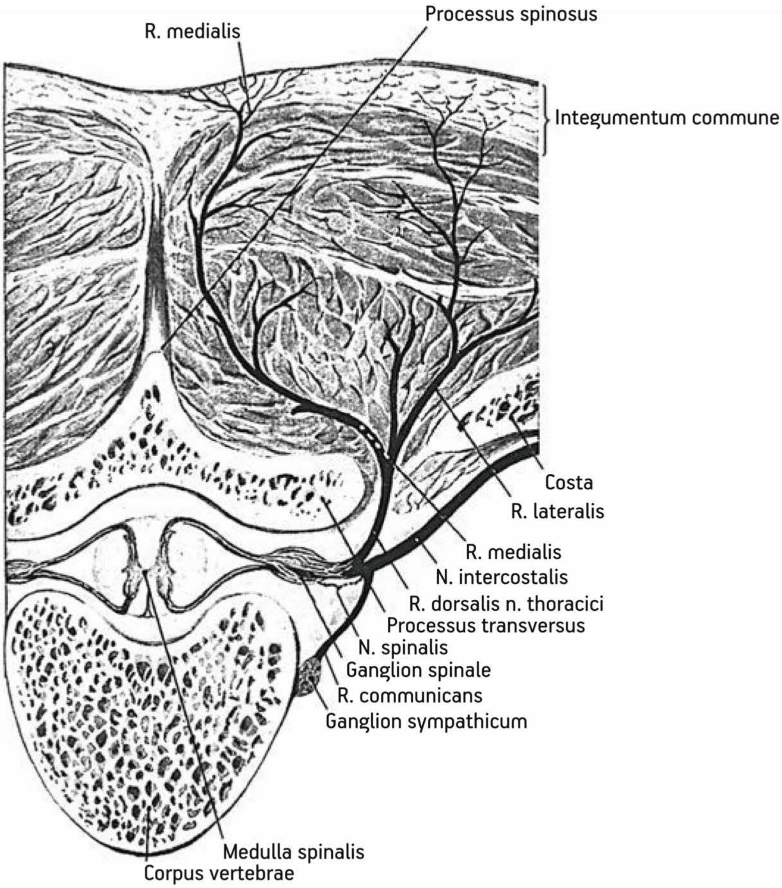


Рис. 154. Схема положения задней ветви (ramus dorsalis, s. posterior) спинномозгового нерва и ее волокон в тканях спины

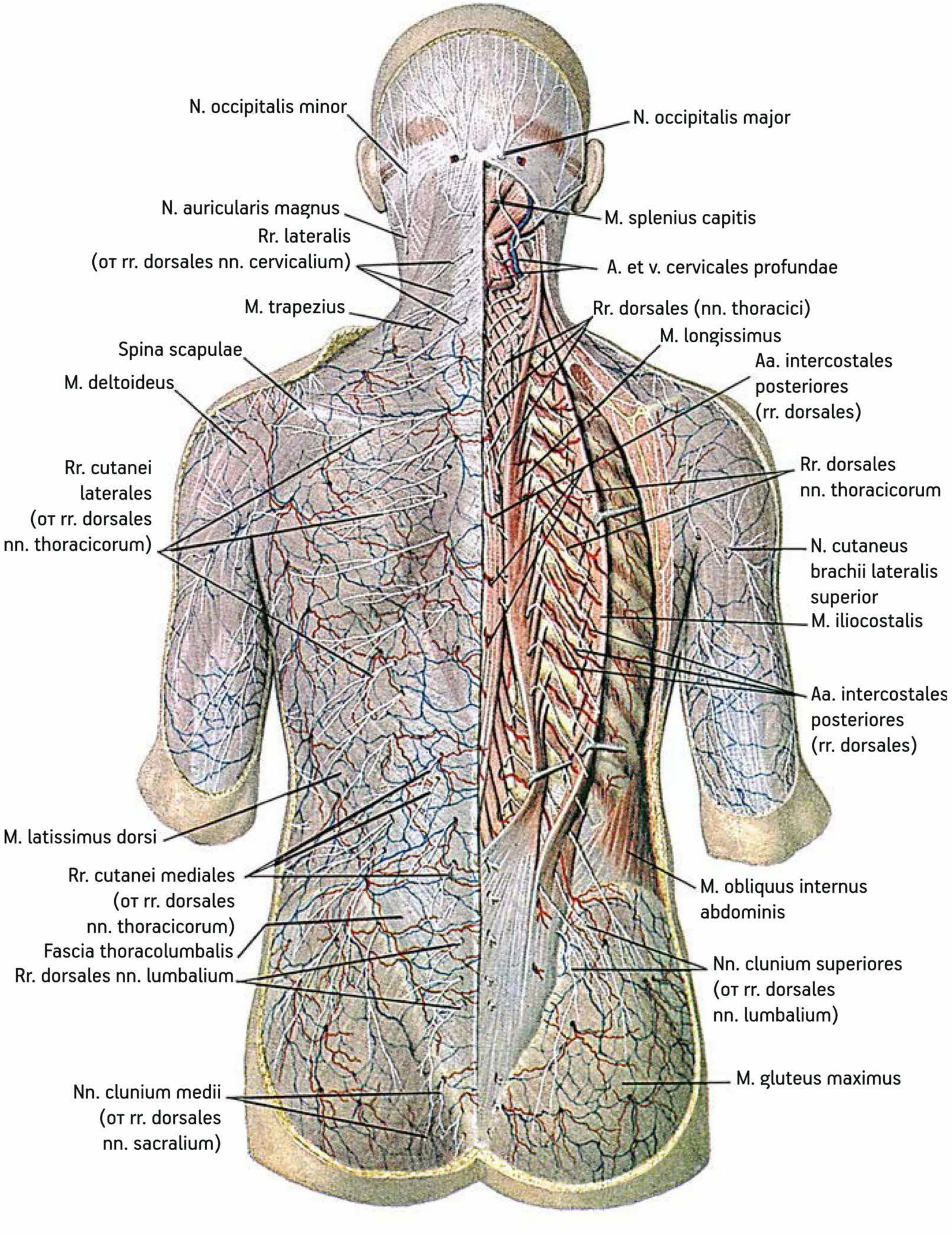


Рис. 155. Распределение задних ветвей спинномозговых нервов в области спины и затылка

Слева показаны кожные ветви, справа — мышечные ветви

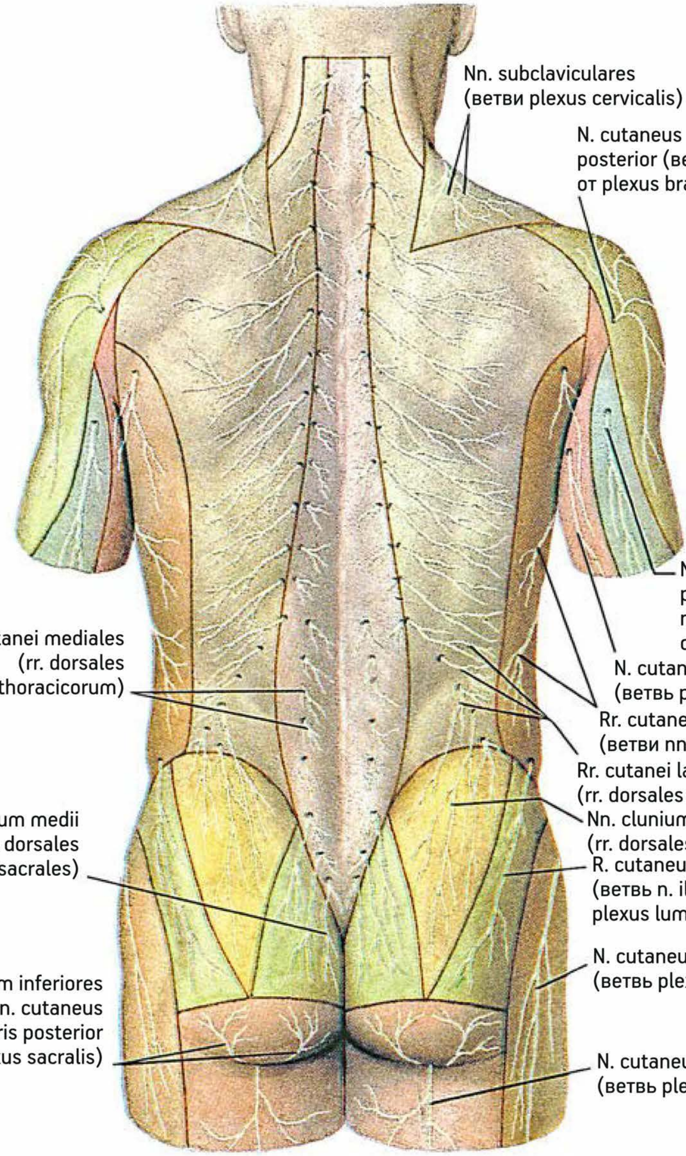


Рис. 156. Области иннервации кожи спины задними ветвями спинномозговых нервов, схема. *Вид сзади*

разветвляются в мышцах и коже спины (*см.* рис. 156). Задние ветви поясничных спинномозговых нервов иннервируют глубокие мышцы спины и кожу поясничной области. Три задние верхние латеральные ветви задних поясничных нервов идут вниз к коже наружной стороны ягодичной области под названием *верхних нервов ягодиц* (nn. clunium superiores). Задние ветви крестцовых спинномозговых нервов проходят через дорсальные крестцовые отверстия, отдают ветви к крестцово-подвздошному суставу, иннервируют кожу задней стороны крестца, а также образуют *средние нервы ягодиц* (nn. clunium medii). Средние нервы ягодиц прободают большую ягодичную мышцу и иннервируют кожу в нижней области крестца. Задние ветви V крестцового спинномозгового и копчикового нервов проходят рядом с крестцово-копчиковой связкой и иннервируют кожу в области копчика и анального отверстия (*см.* рис. 152).

Передние ветви спинномозговых нервов (rr. anteriores, s. ventrales) иннервируют мышцы и кожу передних и боковых отделов шеи, груди, живота, а также мышцы и кожу конечностей. Сегментарное расположение передних ветвей сохраняют только ветви грудных спинномозговых нервов, получивших название *межреберных нервов* (nervi intercostales). Передние ветви шейных, поясничных, крестцовых и копчиковых спинномозговых нервов образуют сплетения, в которых передние ветви обмениваются волокнами, принадлежащими разным сегментам спинного мозга (*см.* рис. 157). Выделяют шейное, плечевое, поясничное, крестцовое и копчиковое сплетения.

Шейное сплетение

Шейное сплетение (plexus cervicalis) образовано передними ветвями четырех верхних шейных спинномозговых нервов (C_I–C_{IV}) (*см.* рис. 158). Располагается это сплетение между передней лестничной мышцей и длинной мышцей шеи (медиально), средней лестничной мышцей и мышцей, поднимающей лопатку, — латерально. К сплетению спереди и сбоку прилежит грудино-ключично-сосцевидная мышца.

Из шейного сплетения выходят *мышечные ветви* (rami musculares), которые иннервируют длинные мышцы головы и шеи, переднюю, среднюю и заднюю лестничные мышцы, латеральную и переднюю прямые мышцы головы, мышцу, поднимающую лопатку, а также трапециевидную и грудино-ключично-сосцевидную мышцы. От шейного сплетения отходят волокна, участвующие в образовании *нижнего корешка* (radix inferior) глубокой *шейной петли* (ansa cervicalis). *Верхний корешок* (radix superior) этой петли образован нисходящей ветвью подъязычного нерва (*см.* «Подъязычный нерв»). Волокна, отходящие от глубокой шейной петли, иннервируют поверхностные мышцы шеи, расположенные ниже подъязычной кости.

Чувствительными ветвями шейного сплетения являются большой ушной, малый затылочной нервы, поперечный нерв шеи и надключичные нервы, которые выходят под кожу позади грудино-ключично-сосцевидной мышцы (*см.* рис. 159 и 160). **Большой ушной нерв** (n. auricularis magnus) идет вертикально вверх и иннервирует кожу задней и латеральной сторон ушной раковины, кожу мочки уха и наружного слухового прохода, а также кожу лица в области околоушной слюнной железы. **Малый затылочный нерв** (n. occipitalis minor) направляется вверх позади большого ушного нерва и иннервирует кожу позади ушной раковины и над ней. **Поперечный нерв шеи** (n. transversus colli) направляется горизонтально вперед, проходит через подкожную

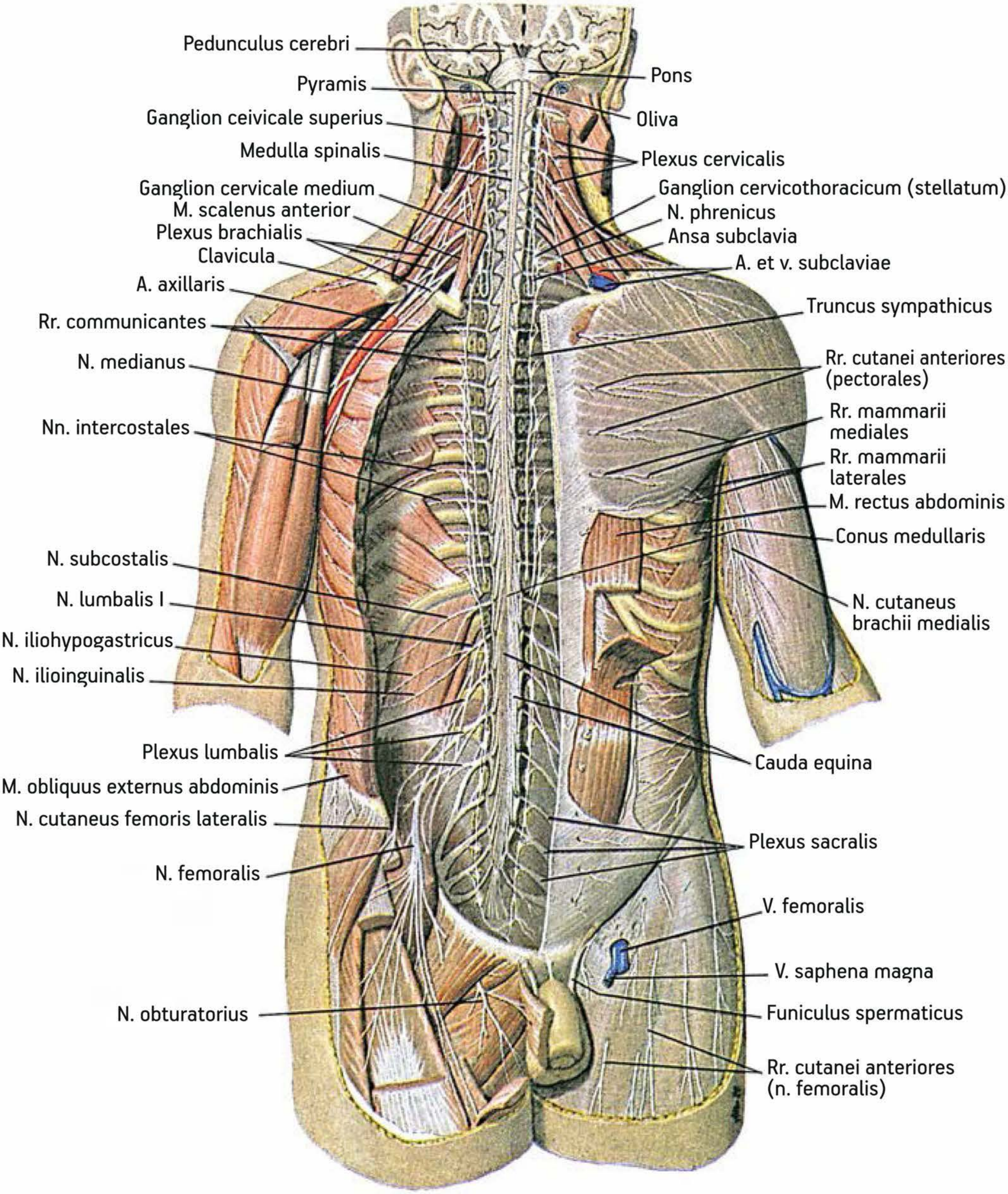


Рис. 157. Ход передних ветвей спинномозговых нервов в разных отделах тела человека. Сегментарное расположение передних ветвей в грудном отделе (межреберные ветви, nervi intercostales) и формирование сплетений в области шеи (шейное сплетение — plexus cervicalis и плечевое сплетение — plexus brachialis), в поясничном и крестцово-копчиковом отделах (поясничное сплетение — plexus lumbalis, крестцовое сплетение — plexus sacralis и копчиковое сплетение — plexus coccygeus). *Вид спереди*

Часть передней грудной и брюшной стенок, часть мышц шеи, груди, живота и нижней конечности удалены. Обнажены передние ветви спинномозговых нервов

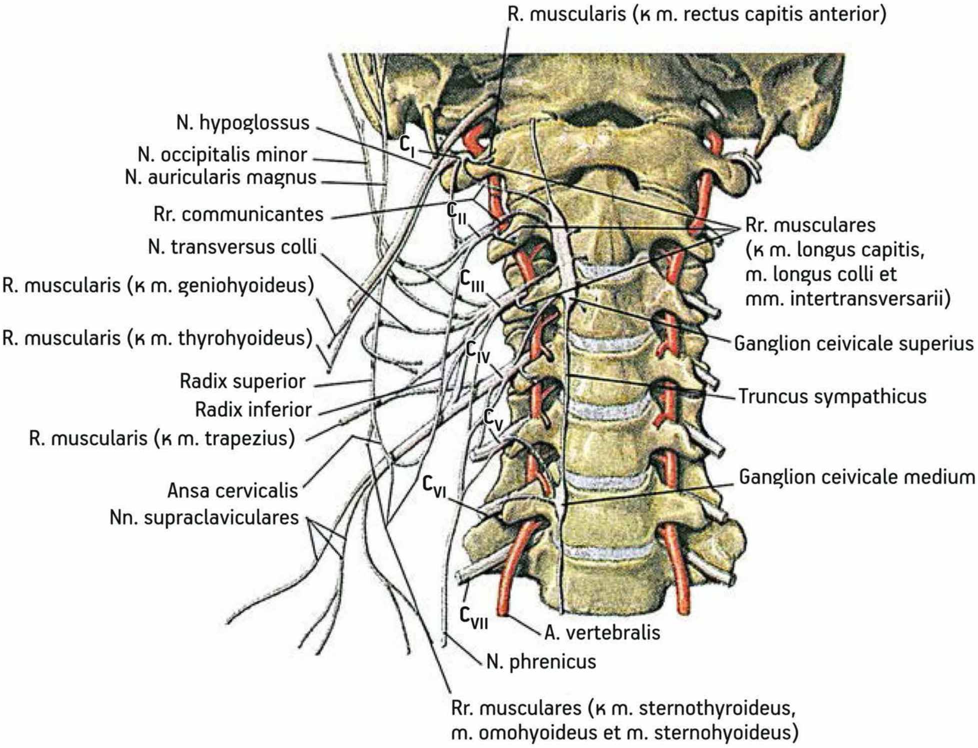


Рис. 158. Шейное сплетение (plexus cervicalis) и его ветви, схема. *Вид спереди*

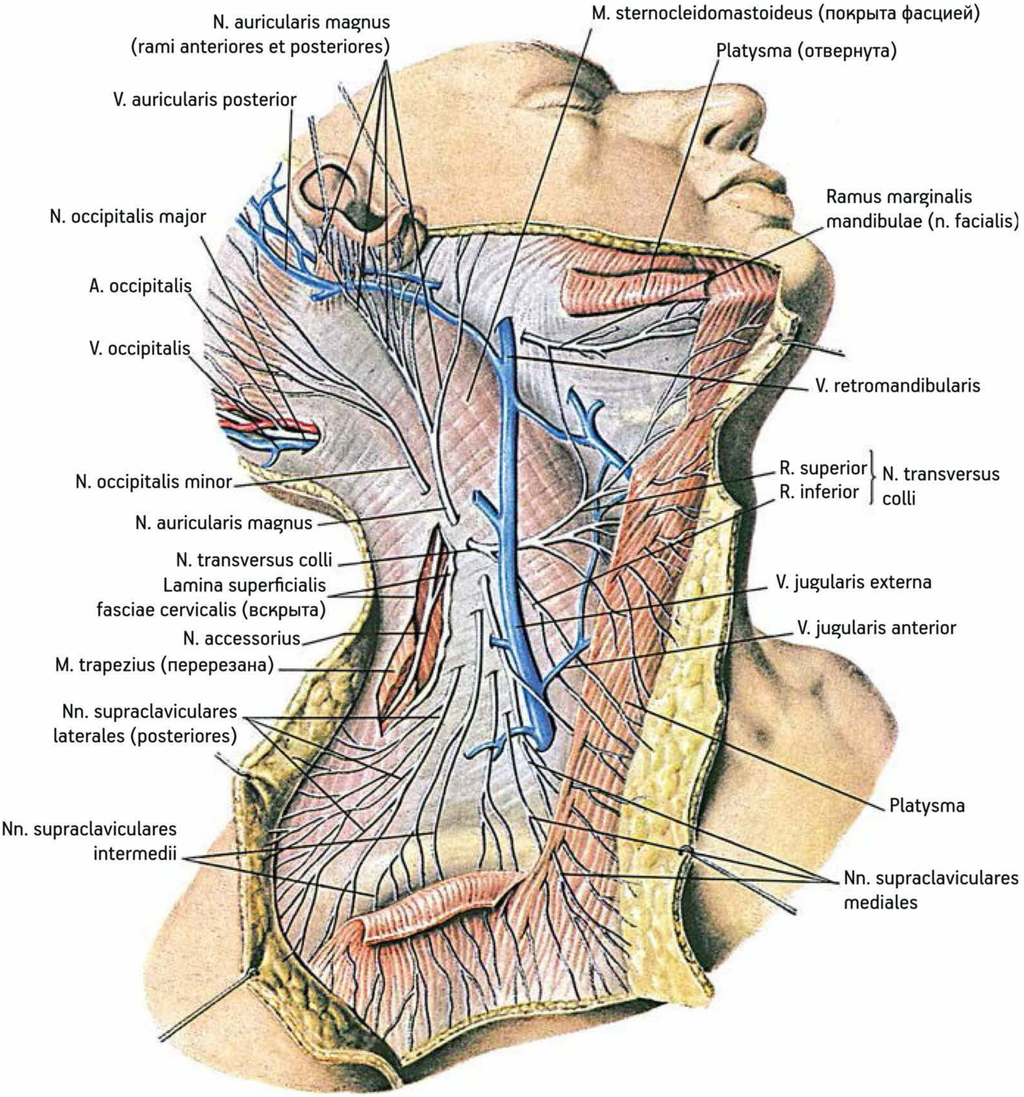


Рис. 159. Кожные нервы шейного сплетения (nervi cutanei plexus cervicalis). *Вид справа*

Подкожная мышца шеи (платизма) частично удалена

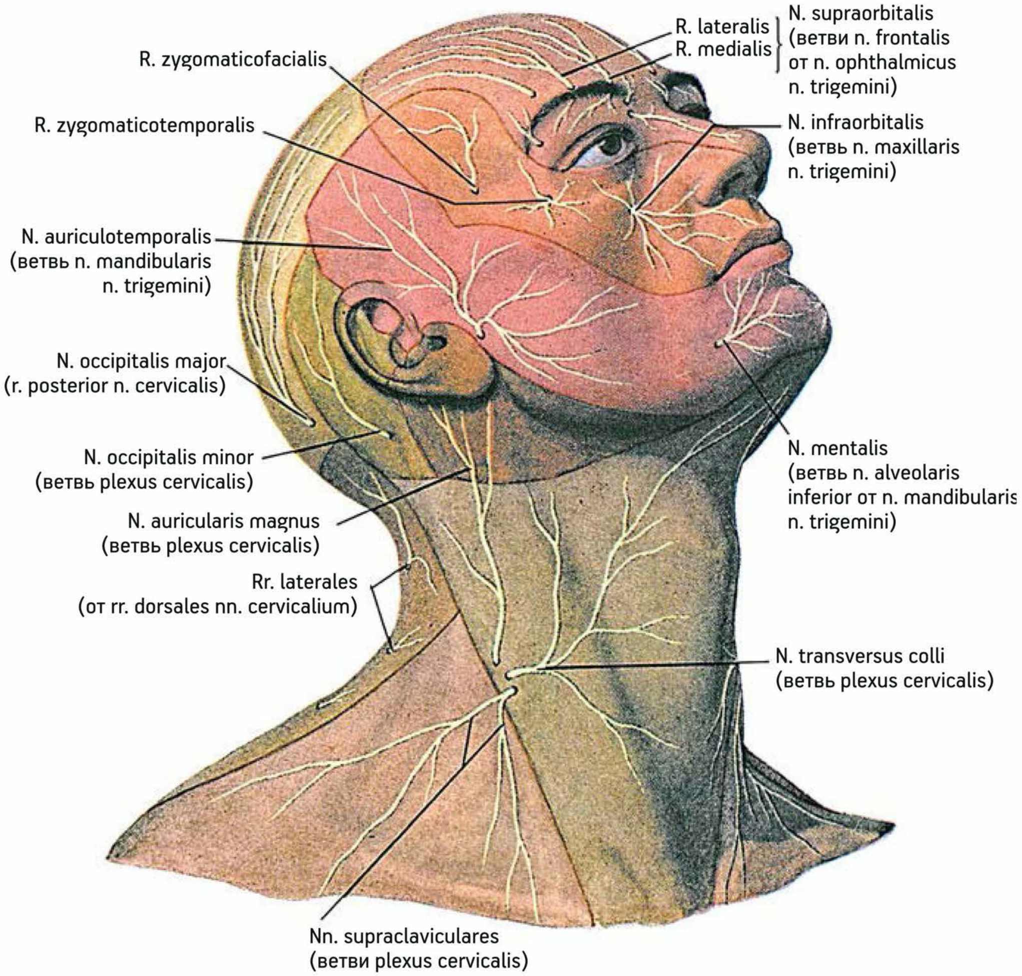


Рис. 160. Схема распределения кожных нервов шейного сплетения и черепных нервов в области шеи и головы

мышцу шеи и разветвляется в коже передней области шеи. Поверхностный нерв шеи анастомозирует с шейной ветвью лицевого нерва, вместе с которой образует *поверхностную шейную петлю* (n. auricularis superficialis).

Надключичные нервы (nn. supraclaviculares), медиальные, промежуточные и латеральные, выходят из-под заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы, идут вниз, веерообразно расходятся и иннервируют кожу над ключицей и в верхнепередней области груди (до уровня III ребра).

Наиболее длинной ветвью шейного сплетения является **диафрагмальный нерв** (n. phrenicus), который спускается вниз отвесно, приходит по передней поверхности передней лестничной мышцы (*см.* рис. 161). В грудной полости нерв идет вниз, кпереди от корня легкого. Правый диафрагмальный нерв проходит по латеральной стороне верхней полой вены, затем ложится между перикардом и медиастинальной плеврой, рядом с перикардодиафрагмальными артерией и венами. К диафрагме этот нерв подходит возле правой поверхности нижней полой вены. Левый диафрагмальный нерв проходит кпереди от дуги аорты и позади верхушки сердца. Этот нерв подходит к диафрагме в передней части правой половины ее сухожильного центра (*см.* рис. 162). Двигательные волокна диафрагмальных нервов иннервируют диафрагму, чувствительные волокна образуют *перикардиальную ветвь* (r. pericardiacus), которая распределяется в толще перикарда и в медиастинальной плевре. От диафрагмального нерва отходят также чувствительные *диафрагмально-брюшные ветви* (rr. phrenicoabdominales), которые проходят в брюшную полость к брюшине, выстилающей диафрагму снизу и верхние отделы передней брюшной стенки. Диафрагмально-брюшные ветви правого диафрагмального нерва иннервируют связки печени и брюшину, покрывающую печень.

Плечевое сплетение

Плечевое сплетение (plexus brachialis) образовано передними ветвями четырех нижних шейных (C_V–C_{VIII}) спинномозговых нервов, которые вначале располагаются в межлестничном промежутке, между передней лестничной мышцей спереди и средней сзади (*см.* рис. 163).

В образовании плечевого сплетения участвуют также волокна передних ветвей четвертого шейного (C_{IV}) и первого грудного (Th_I) спинномозговых нервов. У плечевого сплетения по топографическому признаку различают *надключичную* и *подключичную части* (partes supraclavicularis et infraclavicularis). Надключичная часть в виде трех крупных *стволов плечевого сплетения* — *верхнего*, *среднего* и *нижнего* (trunci superior, medius et inferior) — располагается латеральнее и кзади от начала грудино-ключично-сосцевидной мышцы, в области большой надключичной ямки. На уровне ключицы и ниже эти три ствола плечевого сплетения продолжаются в три пучка (подключичная часть), окружающие в подмышечной ямке подмышечную артерию. Это *медиальный*, *латеральный* и *задний пучки* (fasciculus medialis, fasciculus lateralis, fasciculus posterior) плечевого сплетения (*см.* рис. 164; *см.* рис. 163). От этих пучков плечевого сплетения отходят короткие и длинные ветви, распределяющиеся в тканях верхней конечности (*см.* рис. 165). Короткие ветви иннервируют кости и мягкие ткани плечевого пояса, длинные ветви плечевого сплетения идут к органам и тканям свободной части верхней конечности.

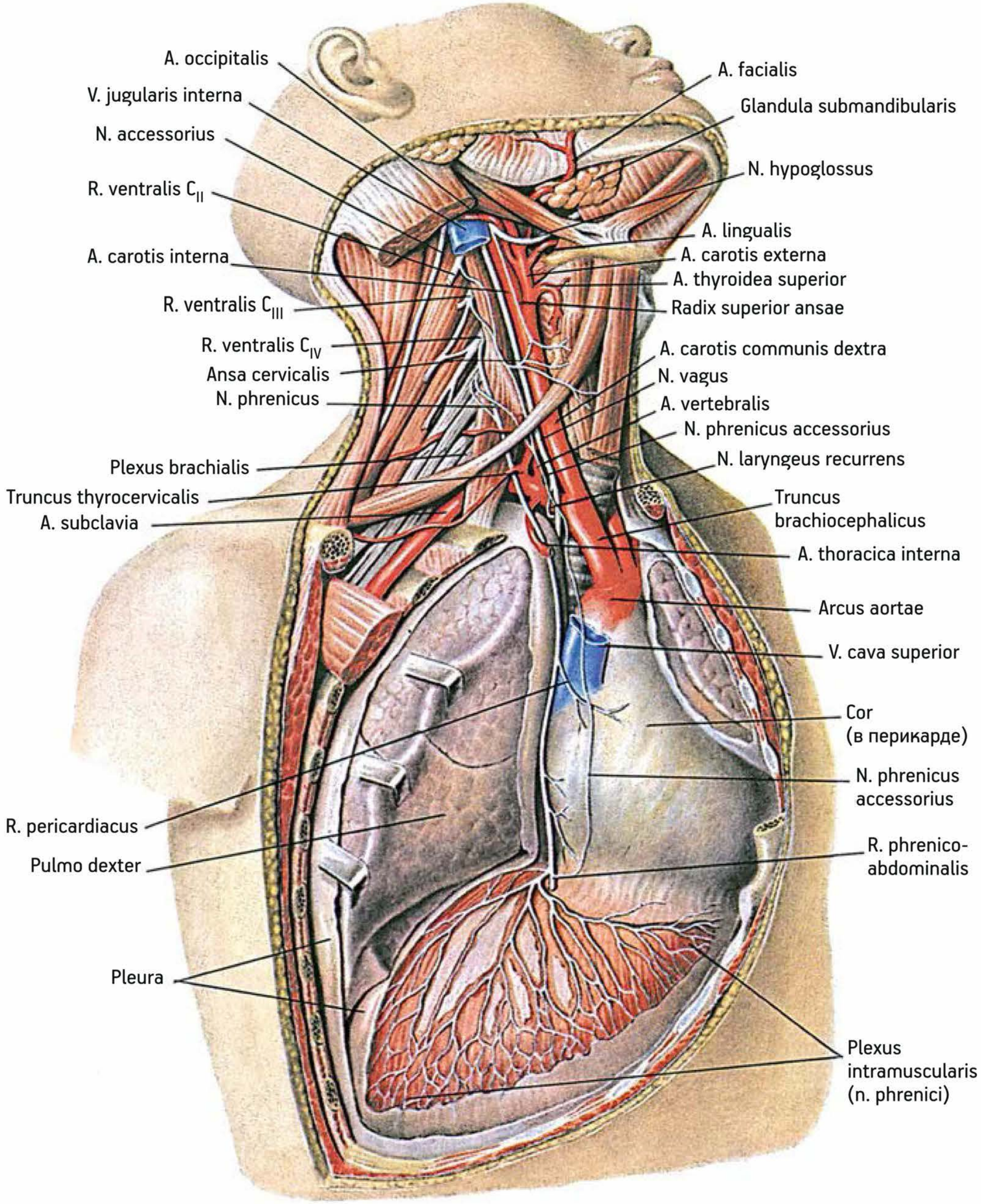


Рис. 161. Диафрагмальный нерв (nervus phrenicus) и его ветви. *Вид сбоку, справа*

Часть мышц шеи и правая половина грудной стенки, верхняя полая вена и ее притоки удалены. Правое легкое отвернуто кзади

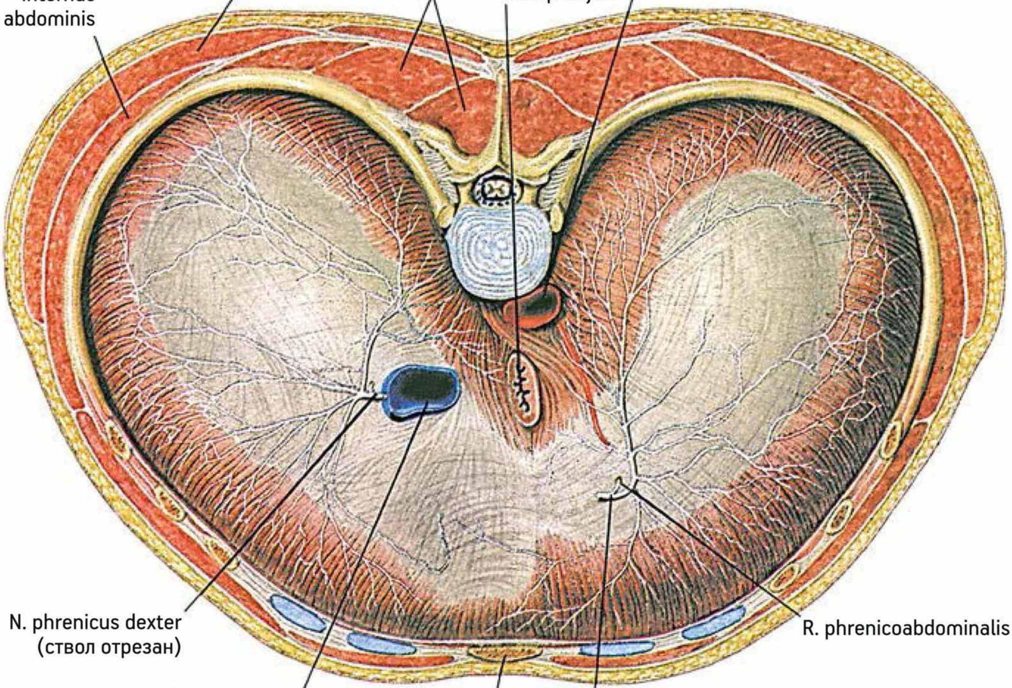


Рис. 162. Диафрагмальные нервы (nervi phrenici) на верхней стороне диафрагмы. *Вид сверху*

Поперечный разрез туловища непосредственно над диафрагмой. Фасция, покрывающая диафрагму, удалена

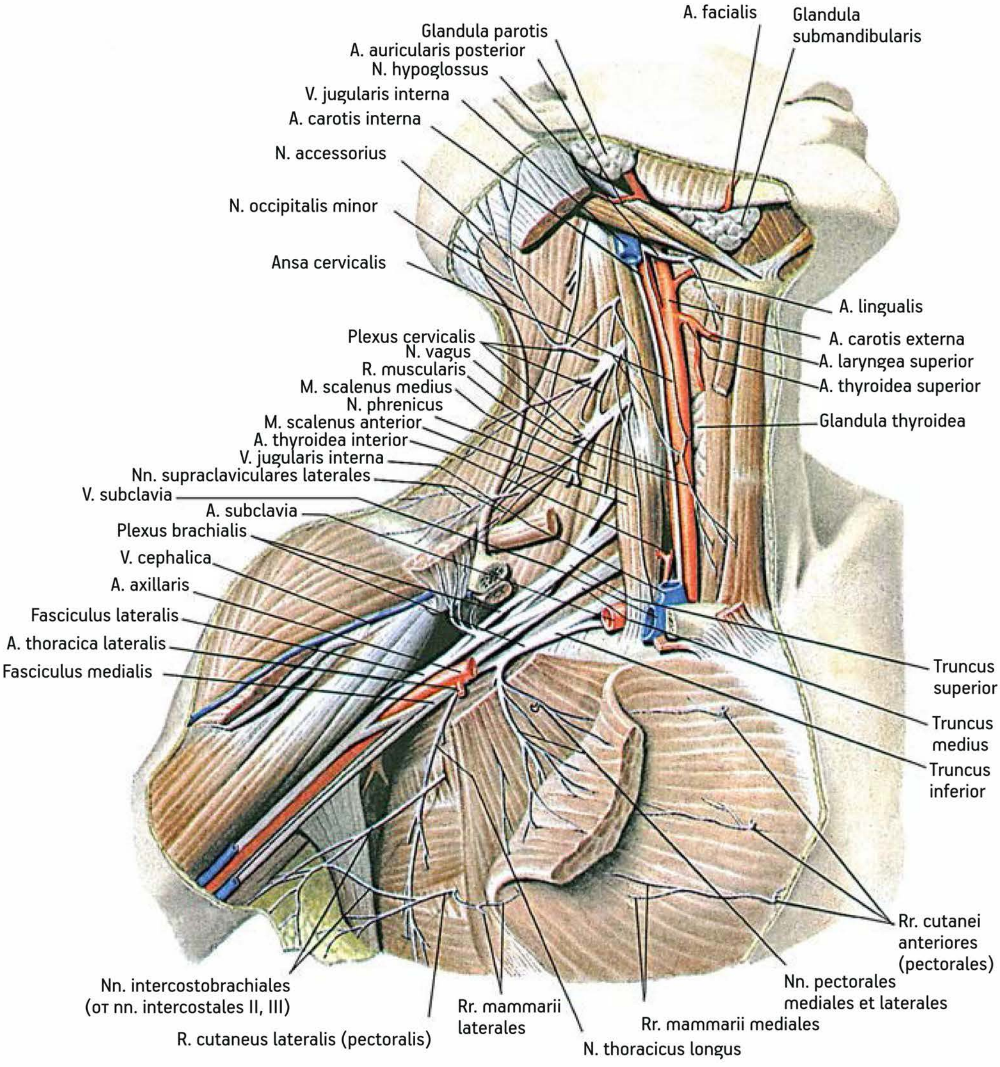


Рис. 163. Плечевое сплетение (plexus brachialis) и его положение в нижней области шеи. *Вид спереди*

Ключица, верхняя часть большой и малой грудных мышц, поверхностные мышцы шеи, а также подключичные артерия и вена и внутренняя яремная вена удалены

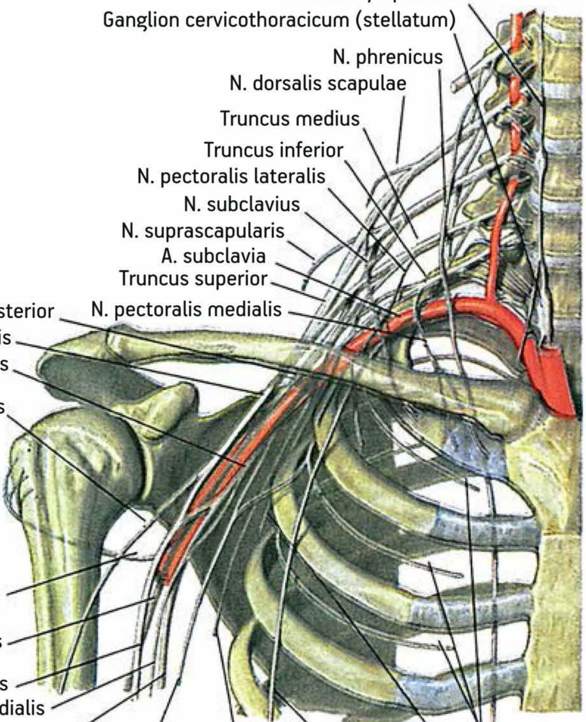


Рис. 164. Схема строения плечевого сплетения (plexus brachialis) и формирование его стволов (trunci) и пучков (fasciculi)

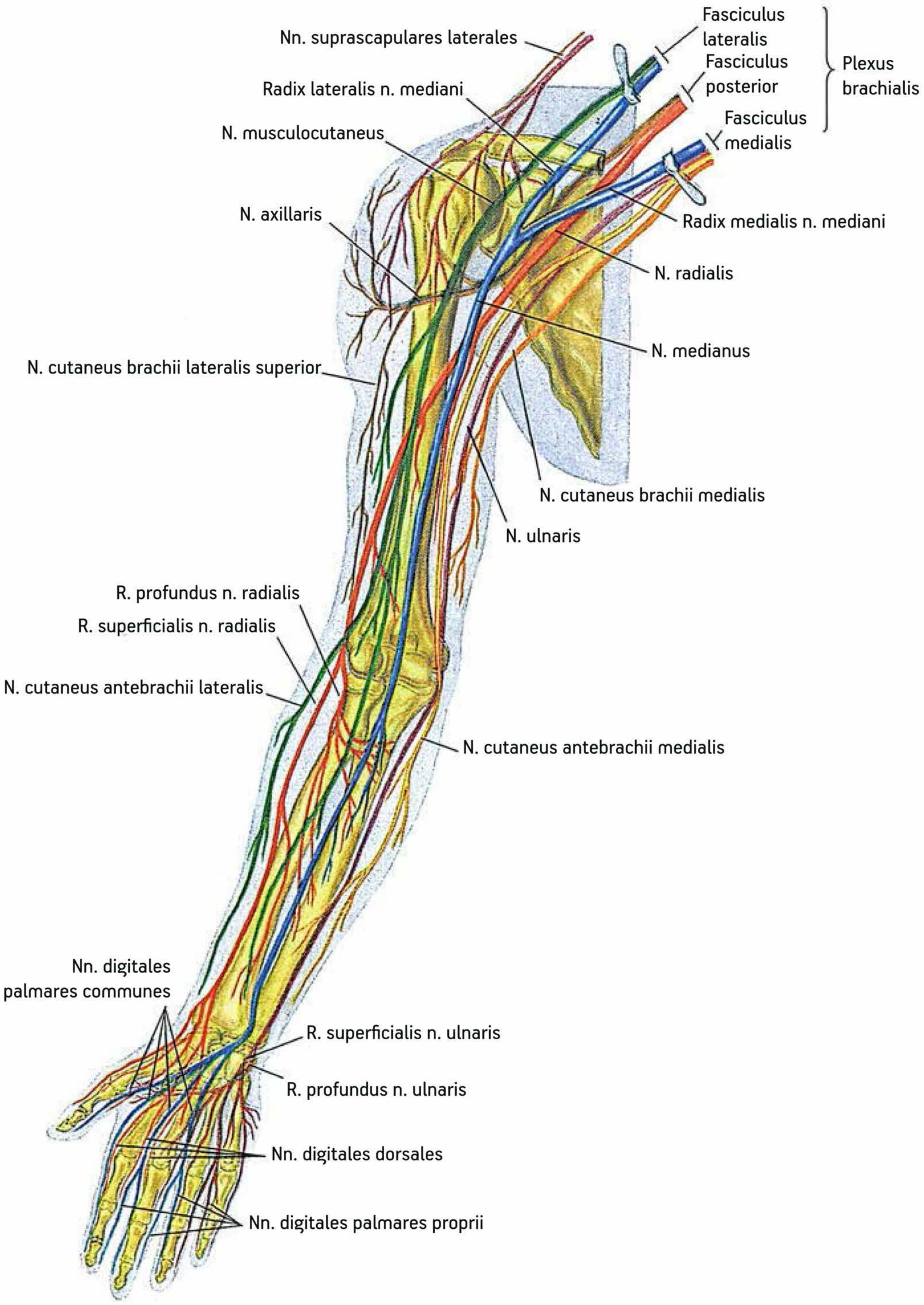


Рис. 165. Схема образования коротких и длинных ветвей (нервов) плечевого сплетения. *Вид спереди*

Короткие ветви плечевого сплетения

К коротким ветвям плечевого сплетения относят дорсальный нерв лопатки, длинный грудной, подключичный, надлопаточный, подлопаточный, грудоспинной, латеральный и медиальный грудные нервы, подмышечный нерв, а также мышечные ветви, которые иннервируют лестничные мышцы и ременную мышцу шеи (*см.* рис. 166 и 167). **Дорсальный нерв лопатки** (n. dorsalis scapulae) вначале идет по передней поверхности мышцы, поднимающий лопатку, затем проходит между средней и задней лестничными мышцами и разветвляется в большой и малой ромбовидных мышцах и в мышце, поднимающей лопатку (*см.* рис. 164). **Длинный грудной нерв** (n. thoracicus longus) также вначале идет позади плечевого сплетения. Располагается этот нерв между подлопаточной и передней зубчатой мышцами, спускается вниз между латеральной грудной артерией спереди и грудоспинной артерией сзади (*см.* рис. 168; *см.* рис. 163 и 164). Далее длинный грудной нерв идет к передней зубчатой мышце, которую он иннервирует. **Подключичный нерв** (n. subclavius), тоненькая веточка, идет вниз по наружному краю передней лестничной мышцы к подключичной мышце. **Надлопаточный нерв** (n. suprascapularis) вначале проходит под трапециевидной мышцей и нижним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы. Далее позади ключицы нерв изгибается в латеральную сторону и кзади, проходит в надостную ямку через вырезку лопатки (*см.* рис. 169; *см.* рис. 167). Затем нерв вместе с надлопаточной артерией проходит в подостную ямку под основанием акромиона и иннервирует надостную и подостную мышцы и капсулу плечевого сустава. **Подлопаточный нерв** (n. subscapularis) идет латерально по передней поверхности подлопаточной мышцы, иннервирует подлопаточную и большую круглую мышцы (*см.* рис. 166). **Грудоспинной нерв** (n. thoracodorsalis) направляется вниз вдоль наружного края лопатки к широчайшей мышце спины, которую иннервирует (*см.* рис. 166 и 168). **Латеральный** и **медиальный грудные нервы** (nn. pectorales lateralis et medialis) идут вперед, прободают ключично-грудную фасцию и заканчиваются в большой грудной мышце (медиальный нерв) и в малой грудной (латеральный нерв) (*см.* рис. 168). **Подмышечный нерв** (n. axillaris) идет латерально и вниз по передней поверхности подлопаточной мышцы, затем поворачивает кзади. Вместе с задней артерией, огибающей плечевую кость, проходит через четырехстороннее отверстие и вступает в дельтовидную мышцу (*мышечные ветви*, rami musculares) (*см.* рис. 169). На пути к дельтовидной мышце подмышечный нерв отдает ветви к малой круглой мышце и к капсуле плечевого сустава. Конечной ветвью подмышечного нерва является *латеральный кожный нерв плеча* (n. cutaneus brachii lateralis), который выходит под кожу между задним краем дельтовидной мышцы и длинной головкой трехглавой мышцы плеча и иннервирует кожу над дельтовидной мышцей и в латеральной части плеча (*см.* рис. 170).

Длинные ветви плечевого сплетения

Длинные ветви плечевого сплетения иннервируют кости и суставы, мышцы и кожу свободной части верхней конечности (*см.* рис. 171 и 172). К длинным ветвям плечевого сплетения относят мышечно-кожный, медиальный кожный нерв плеча, медиальный кожный нерв предплечья, срединный, локтевой и лучевой нервы (*см.* рис. 173; *см.* рис. 166).

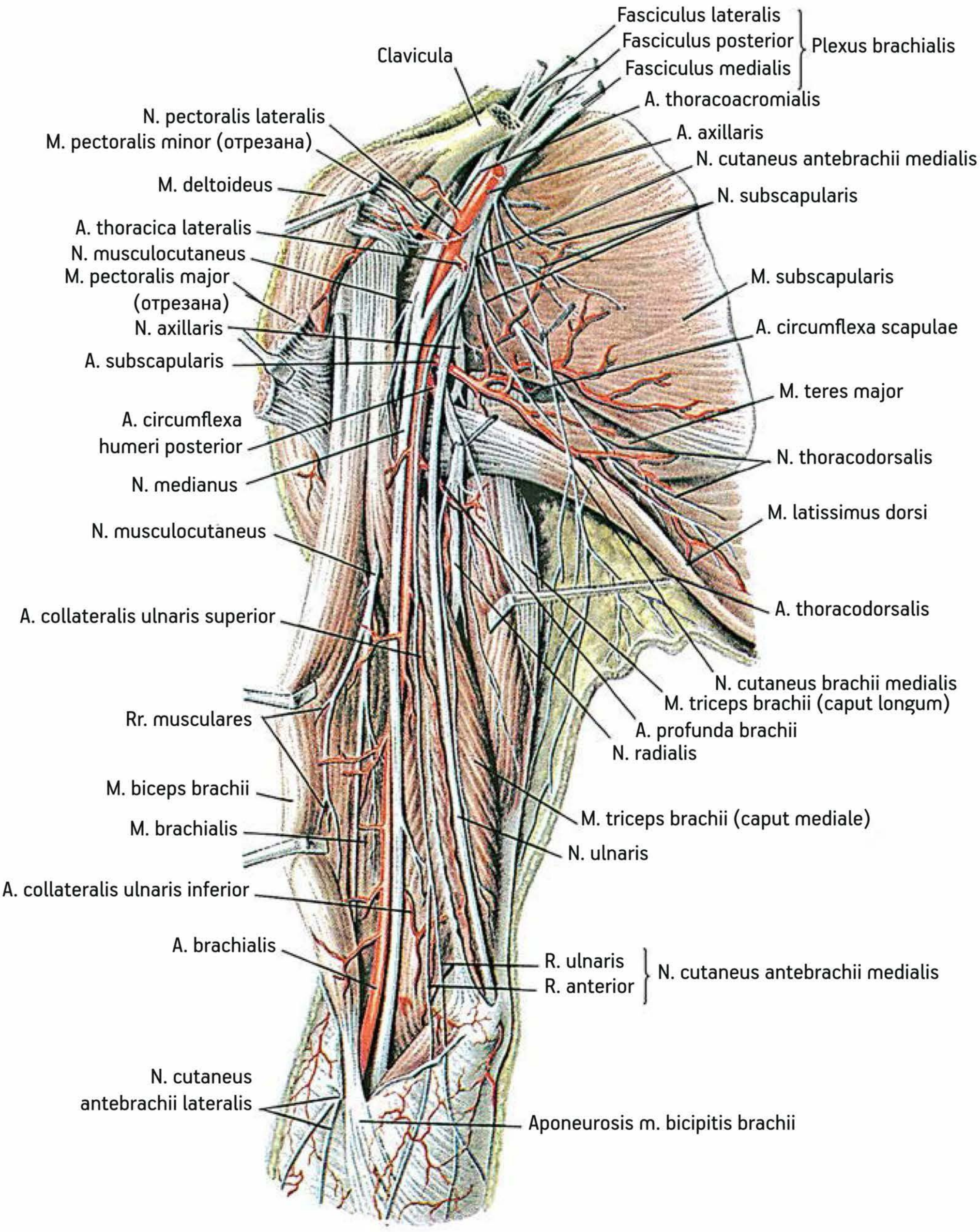


Рис. 166. Короткие и длинные ветви плечевого сплетения. *Вид спереди*

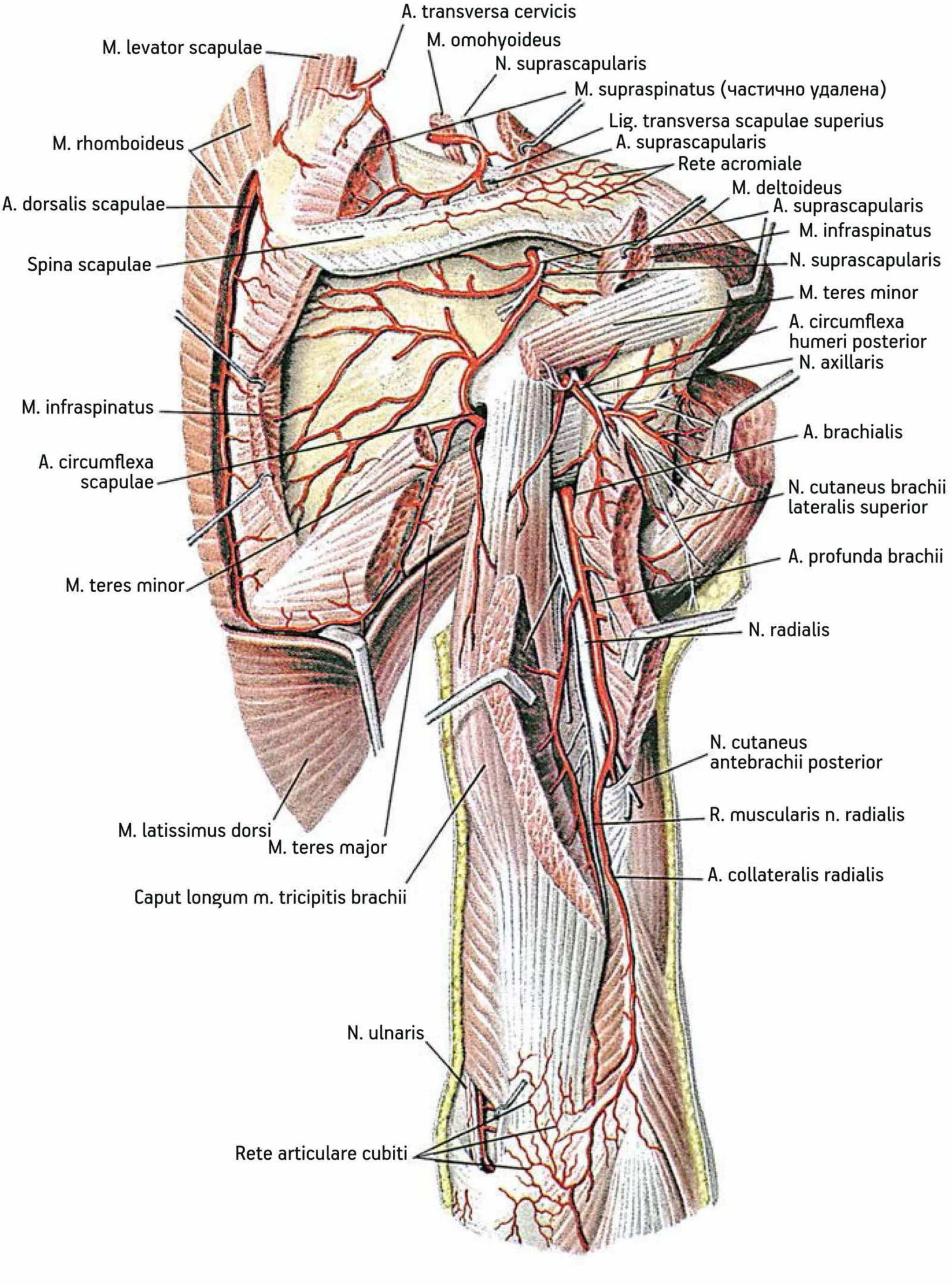


Рис. 167. Нервы и артерии плечевого пояса. *Вид сзади*

Над- и подостные мышцы, дельтовидная мышца и латеральная головка трехглавой мышцы плеча частично удалены

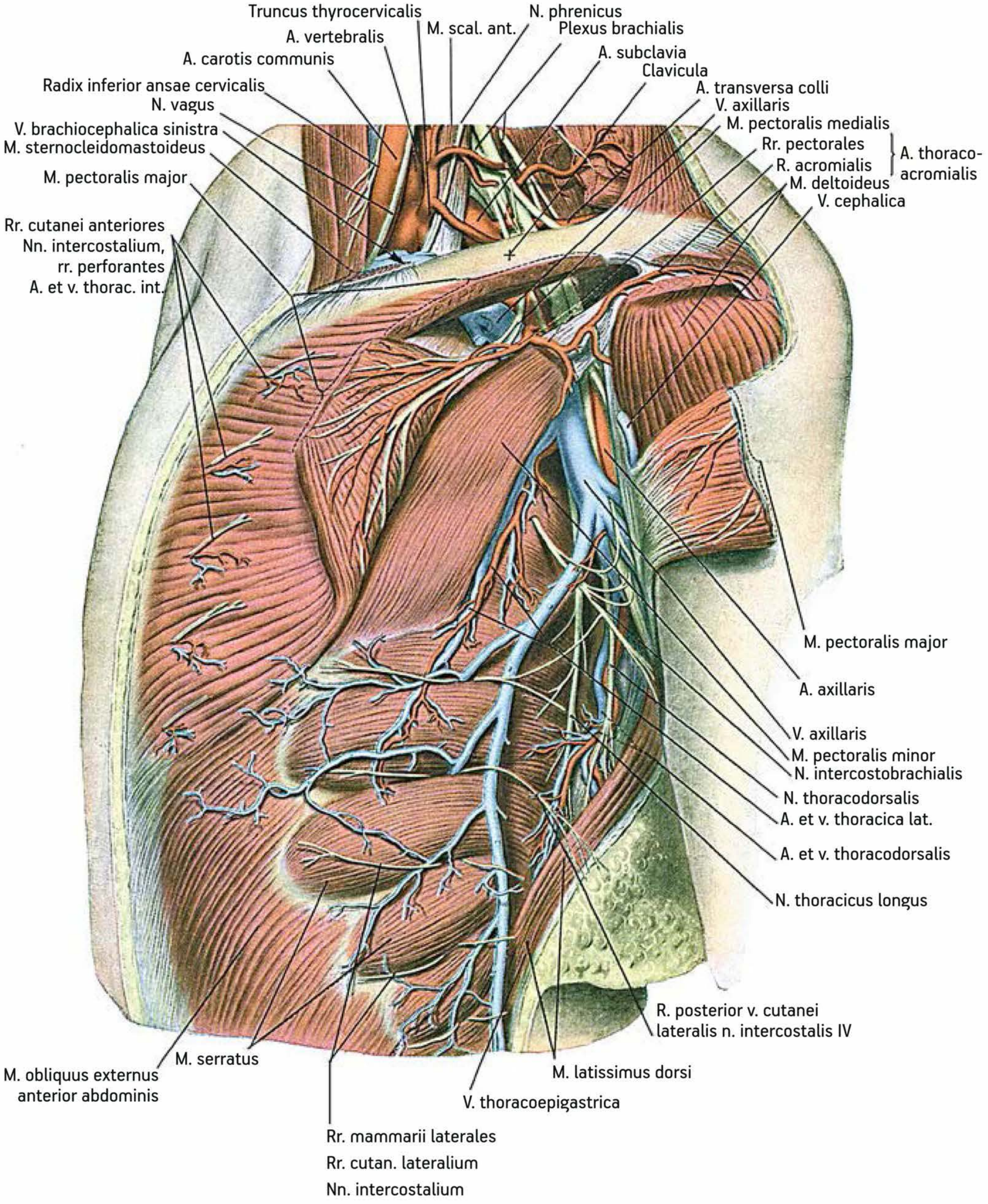


Рис. 168. Длинный грудной нерв (nervus thoracicus longus) и грудоспинной нерв (nervus thoracodorsalis) и их взаимоотношения с мышцами груди и кровеносными сосудами. *Вид сбоку (слева)*

Большая грудная мышца развернута и частично удалена

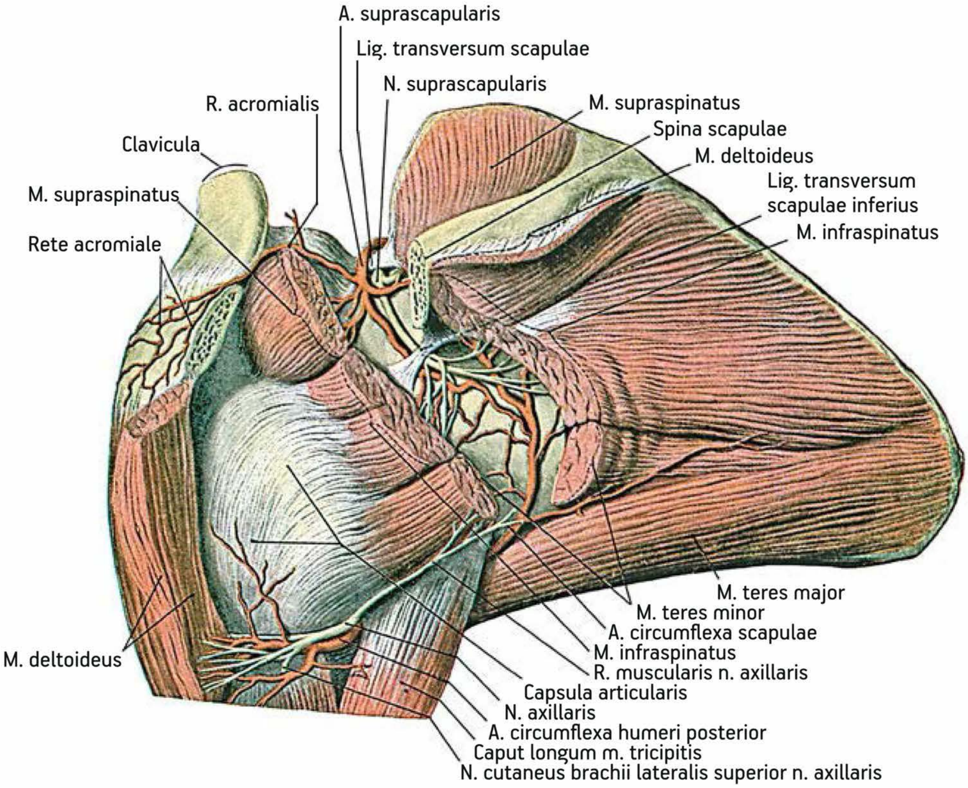


Рис. 169. Надлопаточный нерв (nervus suprascapularis) и его положение на задней стороне лопатки. *Вид сзади*

Дельтовидная мышца, надостная, полостная и малая круглая мышцы, а также ость лопатки частично удалены

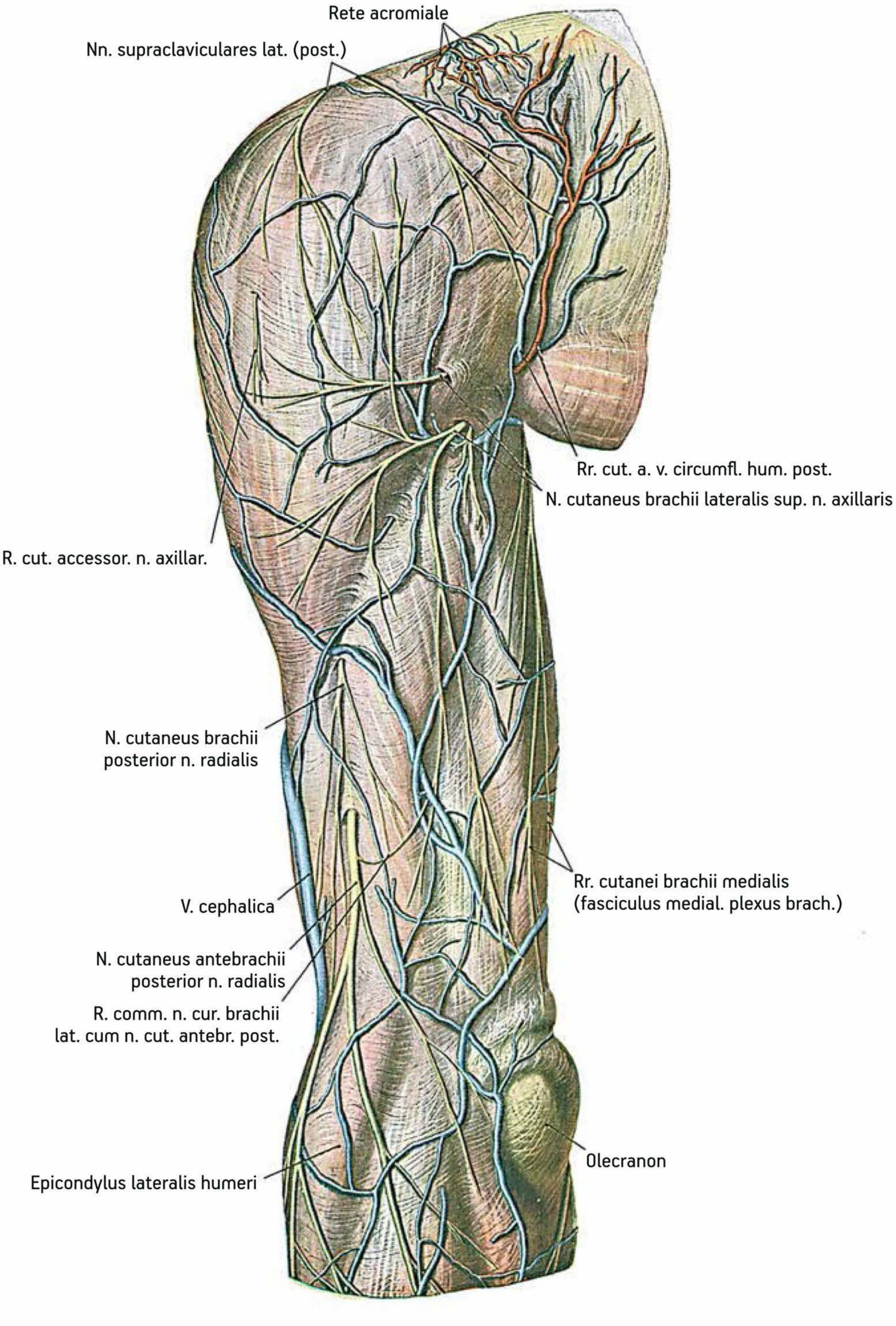


Рис. 170. Латеральный кожный нерв плеча (nervus cutaneus brachii lateralis) и другие кожные нервы и вены плеча и надплечья. *Вид сбоку* (*слева*) *и сзади*

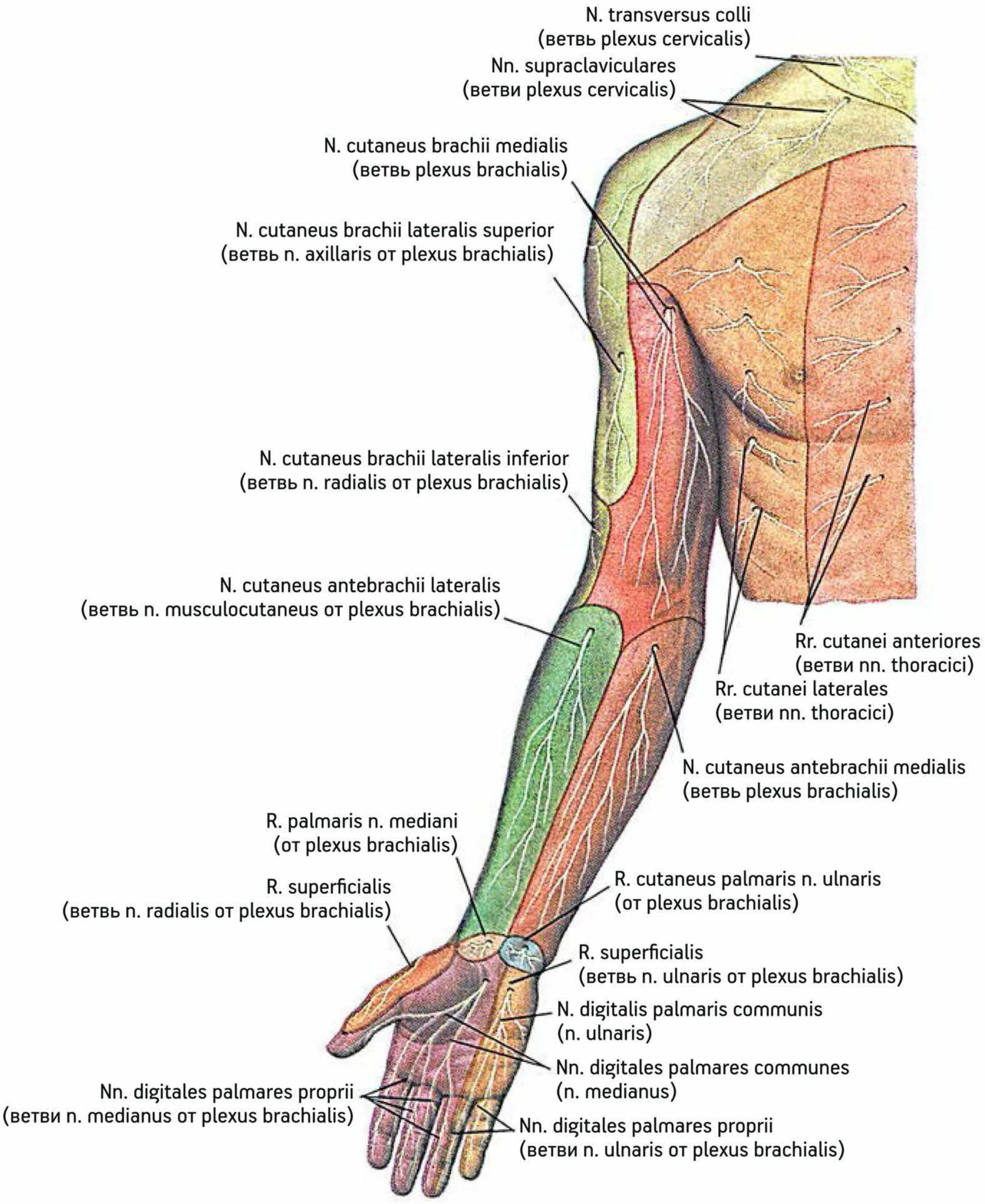


Рис. 171. Области иннервации кожи верхней конечности нервами плечевого сплетения. *Вид спереди*

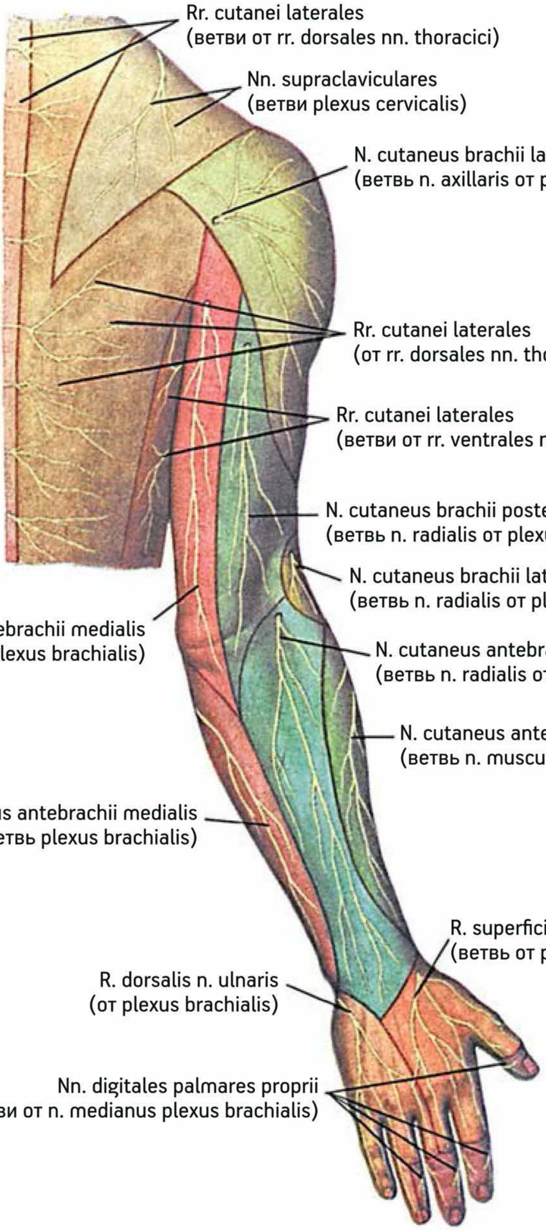


Рис. 172. Области иннервации кожи верхней конечности нервами плечевого сплетения. *Вид сзади*

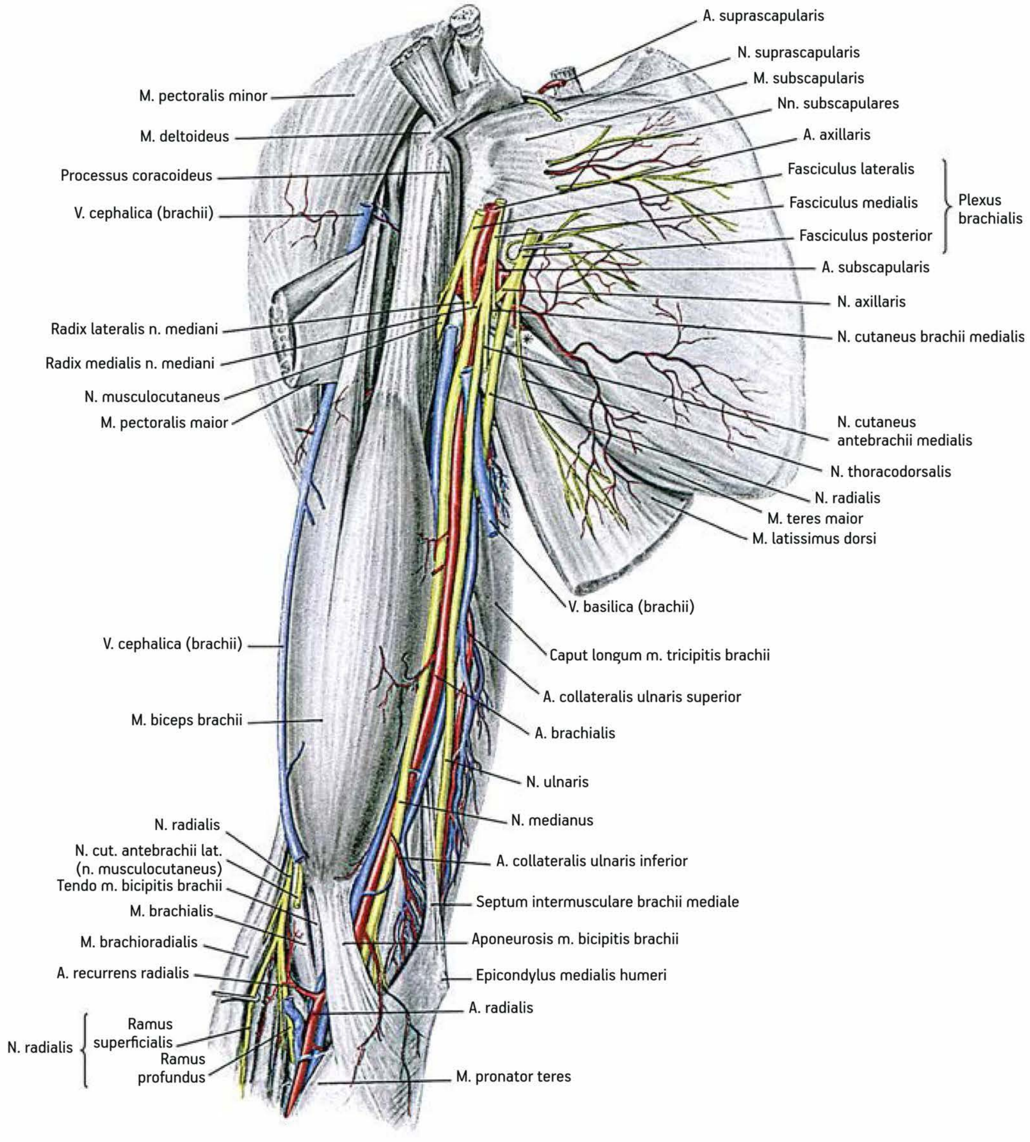


Рис. 173. Длинный нерв плечевого сплетения: мышечно-кожный нерв (n. musculocutaneus), срединный нерв (n. medianus), локтевой нерв (nervus ulnaris) и лучевой нерв (nervus radialis). *Вид спереди*

Фасции, большая и малая грудные мышцы удалены

Мышечно-кожный нерв (n. musculocutaneus) идет вниз и латерально, прободает клювовидно-плечевую мышцу и отдает ей *мышечные ветви* (rami musculares). На плече мышечно-кожный нерв проходит между плечевой и двуглавой мышцами плеча, иннервирует эти мышцы (*см.* рис. 174). На уровне локтевого сустава мышечно-кожный нерв прободает фасцию плеча и продолжается в *латеральный кожный нерв предплечья* (n. cutaneus antebrachii lateralis), который спускается вниз подкожно и иннервирует кожу этой области вплоть до возвышения большого пальца кисти (*см.* рис. 171).

Медиальный кожный нерв плеча (n. cutaneus brachii medialis) проходит подкожно и разветвляется в коже медиальной стороны плеча, до уровня медиального надмыщелка плечевой кости и локтевого отростка локтевой кости (*см.* рис. 171 и 172). У основания подмышечной ямки медиальный кожный нерв плеча соединяется с латеральными кожными ветвями второго-третьего межреберных нервов, получившими название *межреберно-плечевых нервов* (nn. intercostobrachiales) (*см.* рис. 163 и 164).

Медиальный кожный нерв предплечья (n. cutaneus antebrachii medialis) вначале идет вдоль медиальной борозды плеча (под фасцией) затем прободает фасцию плеча в нижней его трети, отдает *локтевую ветвь* (ramus ulnaris), которая иннервирует кожу в области локтевого сустава, и *переднюю ветвь* (ramus anterior), которая разветвляется в коже медиальной стороны предплечья (*см.* рис. 166, 171 и 172).

Срединный нерв (n. medianus) на плече проходит вначале в одном фасциальном футляре с плечевой артерией, располагаясь латеральнее нее (*см.* рис. 173). На уровне нижней половины плеча срединный нерв лежит медиальнее плечевой артерии, постепенно отходя от нее кнутри (*см.* рис. 173 и 174). Далее срединный нерв проходит под апоневрозом двуглавой мышцы плеча, спускается между головками круглого пронатора и продолжается вниз между поверхностным и глубоким сгибателем пальцев (*см.* рис. 175). В нижней части предплечья срединный нерв располагается между сухожилием лучевого сгибателя запястья и длинной ладонной мышцей. На ладонь нерв проходит через канал запястья вместе с сухожилиями сгибателей пальцев.

На плече срединный нерв ветвей не дает. На предплечье срединный нерв иннервирует все мышцы передней группы предплечья, кроме медиальной части глубокого сгибателя пальцев и локтевого сгибателя запястья, а также капсулу локтевого сустава (чувствительными ветвями). Наиболее крупный ветвью срединного нерва на предплечье является *передний межкостный нерв* (n. interosseus anterior), который лежит на передней поверхности межкостной перепонки предплечья вместе с передней межкостной артерией (*см.* рис. 176). Он иннервирует глубокие мышцы передней стороны предплечья и капсулу лучезапястного сустава, а также межкостную перепонку и кости предплечья.

На уровне лучезапястного сустава от срединного нерва отходит *ладонная ветвь* (r. palmaris), которая иннервирует небольшой участок кожи в области латеральной стороны запястья (*см.* рис. 171). Под ладонным апоневрозом срединный нерв разделяется на три *общих ладонных пальцевых нерва* (nn. digitales palmares communes), которые проходят на уровне первого, второго и третьего межпястных промежутков и иннервируют кожу трех с половиной пальцев на ладонной стороне кисти (*см.* рис. 177). Первый общий

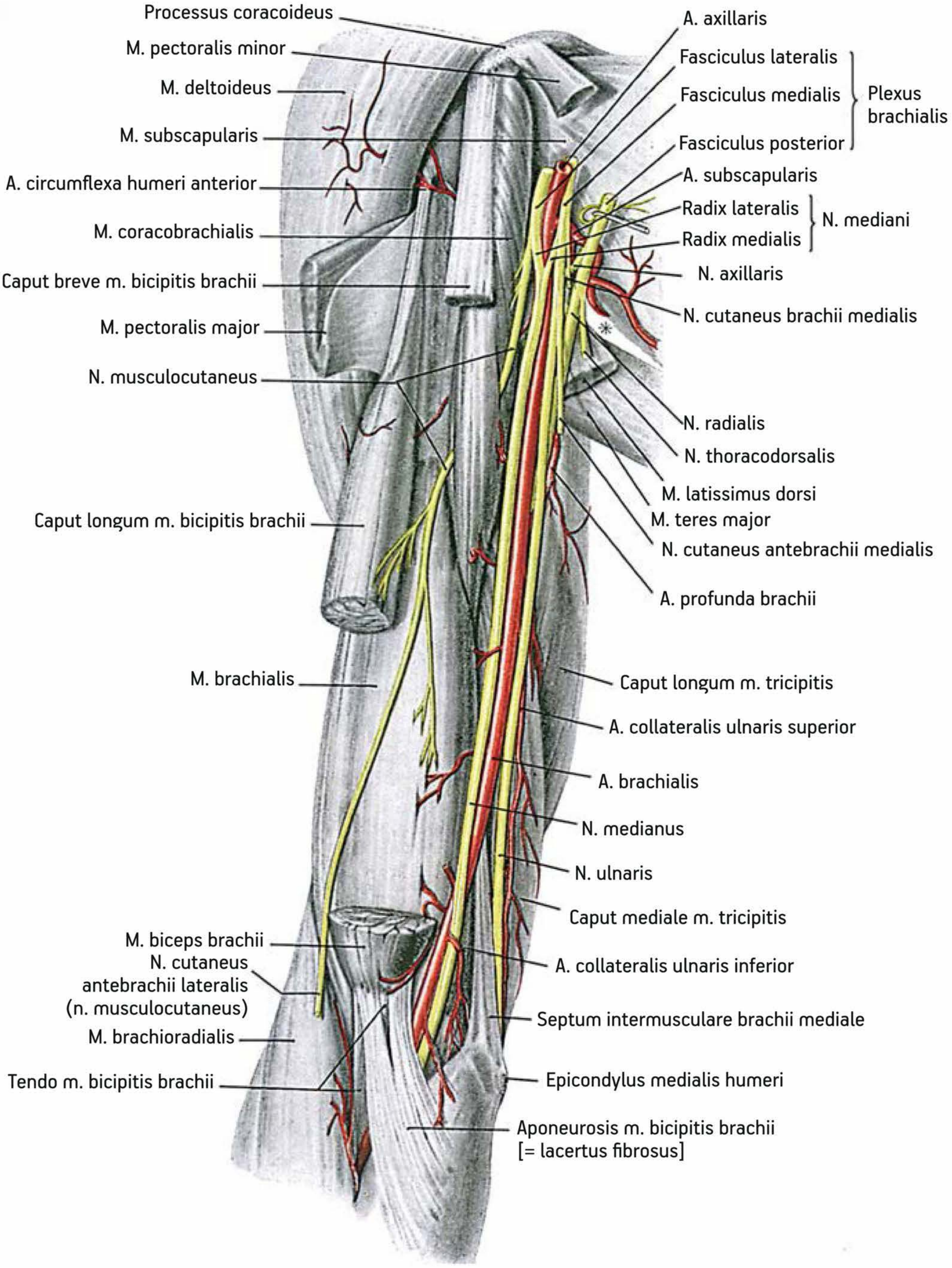


Рис. 174. Мышечно-кожный нерв (nervus musculocutaneus) и другие длинные нервы плечевого сплетения. *Вид спереди*

Двуглавая мышца плеча частично удалена

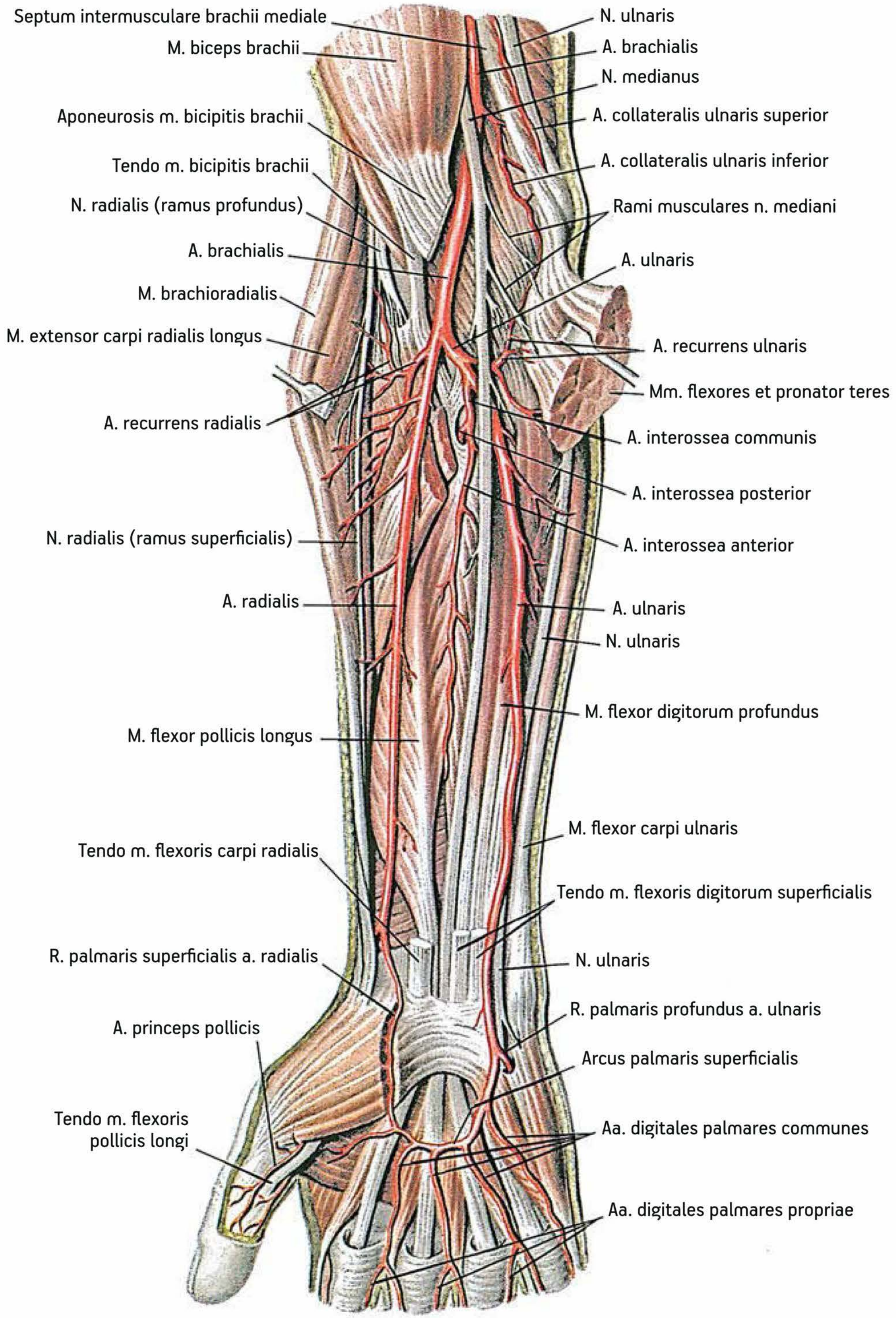


Рис. 175. Срединный нерв (nervus medianus), локтевой и лучевой нервы (nervi ulnaris et radialis) на передней стороне предплечья, правого. *Вид спереди*

Поверхностные мышцы на предплечье и часть мышц на кисти удалены

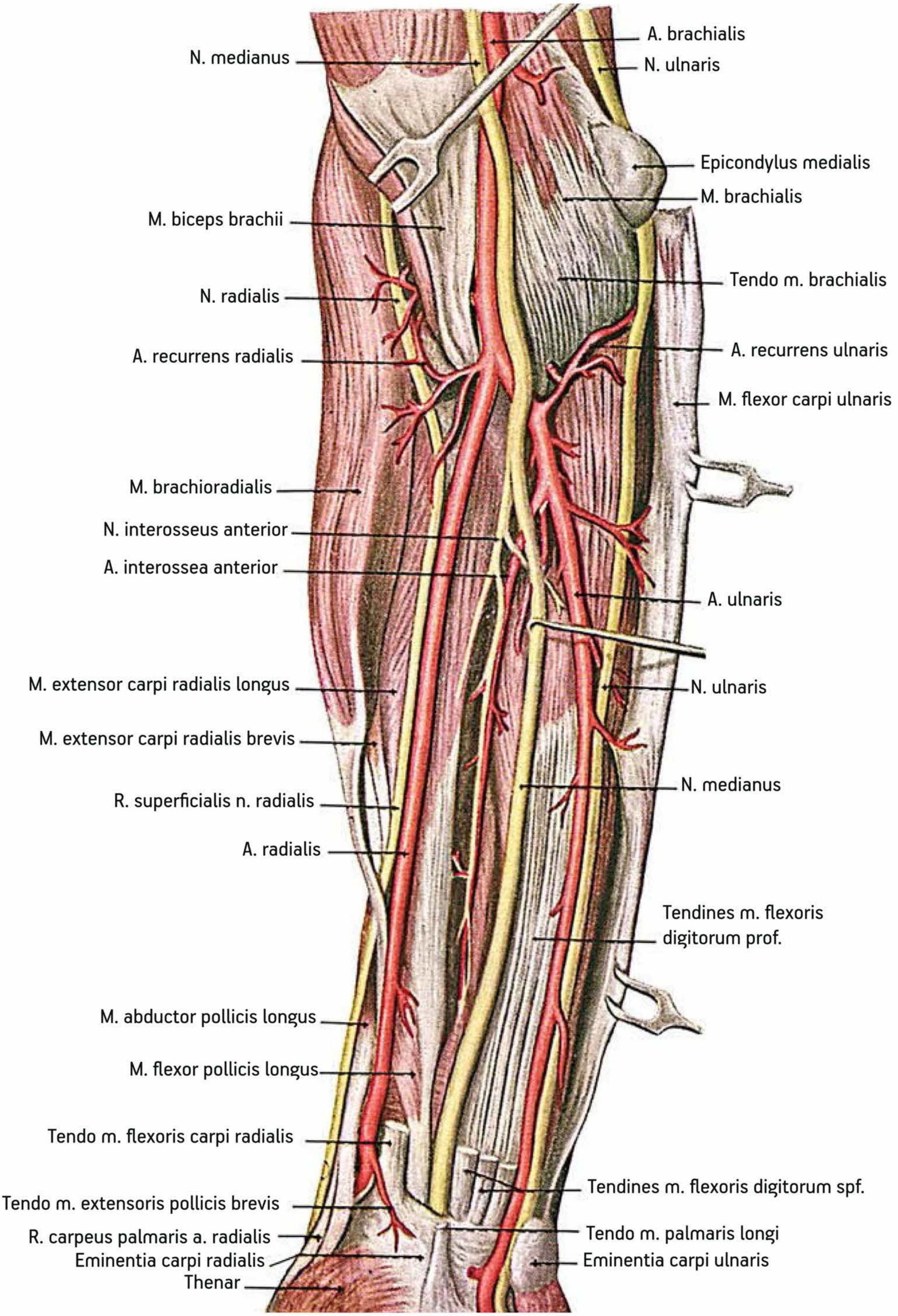


Рис. 176. Срединный, локтевой и лучевой нервы (nervi medianus, ulnaris et radialis), а также локтевая и лучевая артерии (aa. ulnaris et radialis). Передний межкостный нерв (nervus interosseus anterior, s. ventralis)

Поверхностные мышцы предплечья (сгибатели) частично удалены

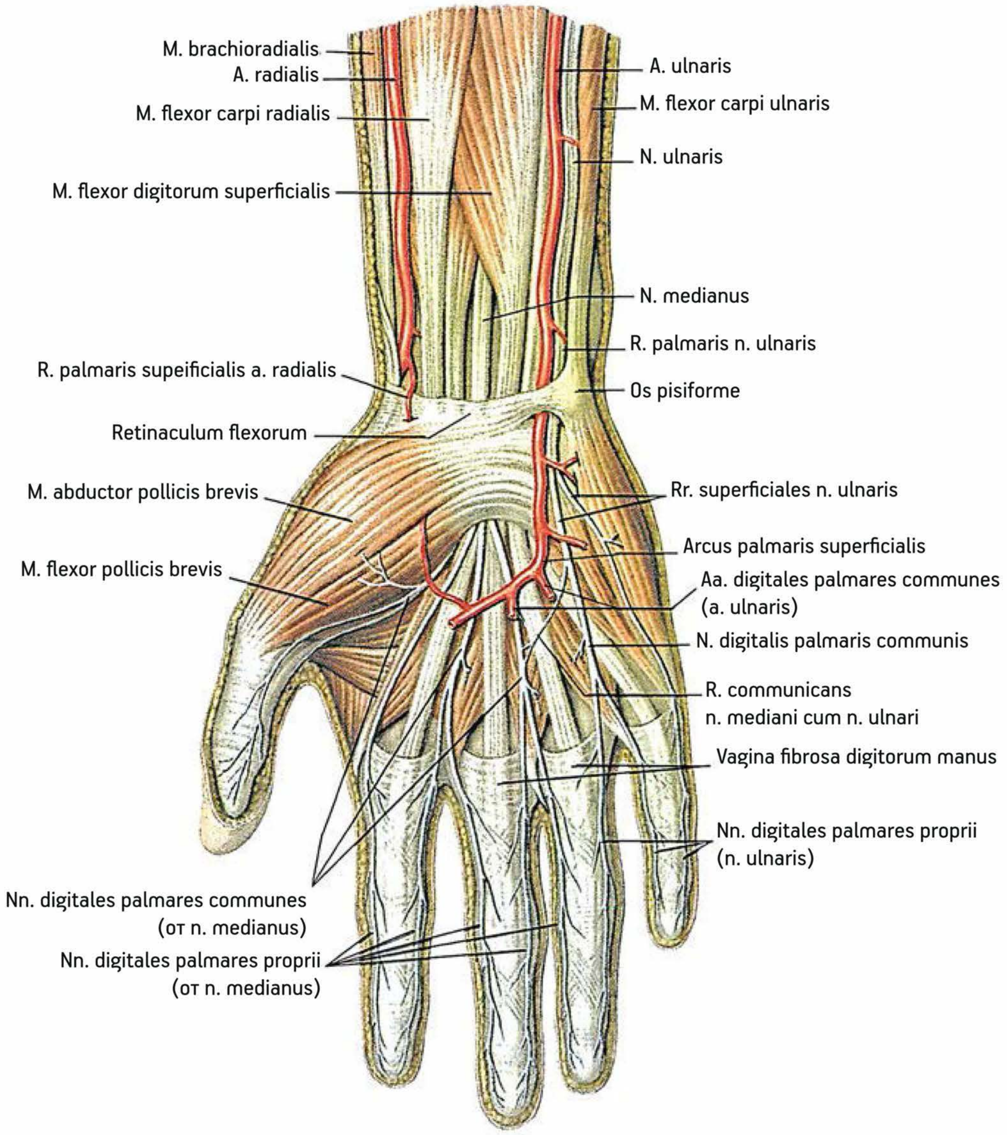


Рис. 177. Ветви срединного нерва на передней стороне кисти, правой: общие и собственные ладонные пальцевые нервы (nervi digitales palmares communes et proprii). *Вид спереди*

ладонный нерв иннервирует первую червеобразную мышцу и отдает три кожные ветви — *собственные ладонные пальцевые нервы* (nn. digitales palmares proprii). Две ветви из них проходят вдоль лучевой и локтевой сторон большого пальца, третья — вдоль лучевой стороны указательного пальца. Второй и третий общие ладонные нервы отдают по два собственных ладонных пальцевых нерва. Эти нервы идут к коже обращенных друг к другу сторон I, II и III пальцев и к коже тыльной стороны дистальной и средней фаланг II и III пальцев. На кисти срединный нерв иннервирует также короткую мышцу, отводящую большой палец, мышцу, противопоставляющую большой палец, поверхностную головку короткого сгибателя большого пальца, первую и вторую червеобразные мышцы. Срединный нерв иннервирует также суставы запястья и первых четырех пальцев, начиная с большого пальца.

Локтевой нерв (n. ulnaris) в верхних отделах плеча располагается рядом со срединным нервом и чуть медиальнее плечевой артерии. В средней трети плеча локтевой нерв отклоняется в медиальную сторону, прободает медиальную межмышечную перегородку плеча, выходит на ее заднюю сторону и идет вниз до задней стороны медиального надмыщелка плечевой кости (*см.* рис. 166 и 175). На плече локтевой нерв ветвей не дает. Обогнув медиальный надмыщелок сзади, локтевой нерв переходит на переднюю сторону предплечья и ложится в локтевую борозду между локтевым сгибателем запястья и поверхностным сгибателем пальцев, которые этот нерв иннервирует (*см.* рис. 178). Ближе к головке локтевой кости от локтевого нерва отходит его *тыльная ветвь* (r. dorsalis), которая идет на тыл кисти и делится на пять *тыльных пальцевых нервов* (nn. digitales dorsales) (*см.* рис. 179). Эти ветви иннервируют кожу тыла кисти с локтевой стороны, кожу IV и V пальцев и локтевой стороны III пальца. Продолжение локтевого нерва на кисть, его *ладонная ветвь* (r. palmaris), проходит на ладонь вместе с локтевой артерией через щель в медиальной части удерживателя сгибателей и делится на поверхностную и глубокую ветви. *Поверхностная ветвь* (r. superficialis) располагается под ладонным апоневрозом. От нее отходит ветвь к короткой ладонной мышце, затем она делится на *общие ладонные пальцевые нервы* (nn. digitales palmares communes). Эти нервы на середине ладони, в свою очередь, делятся на *собственные пальцевые нервы* (nn. digitales palmares proprii), которые иннервируют кожу обращенных друг к другу сторон IV и V пальцев и локтевую сторону кожи мизинца, а также кожу тыльной стороны средней и дистальной фаланг этих пальцев (*см.* рис. 177).

Глубокая ветвь (r. profundus) идет под дистальные отделы сухожилий сгибателей пальцев в латеральном направлении (*см.* рис. 180). Эта ветвь иннервирует все мышцы возвышения мизинца, тыльные и ладонные межкостные мышцы, а также приводящую мышцу большого пальца и глубокую головку короткого сгибателя большого пальца, третью и четвертую червеобразные мышцы, кости, суставы и связки кисти.

Лучевой нерв (n. radialis) вначале идет позади подмышечной артерии, затем между латеральной и медиальной головками трехглавой мышцы плеча, проходит в плечемышечный канал (*см.* рис. 181). На плече лучевой нерв иннервирует трехглавую и плечевую мышцы и кожу заднелатеральной стороны плеча. До входа в плечемышечный канал от лучевого нерва отходит *задний кожный нерв плеча* (n. cutaneus

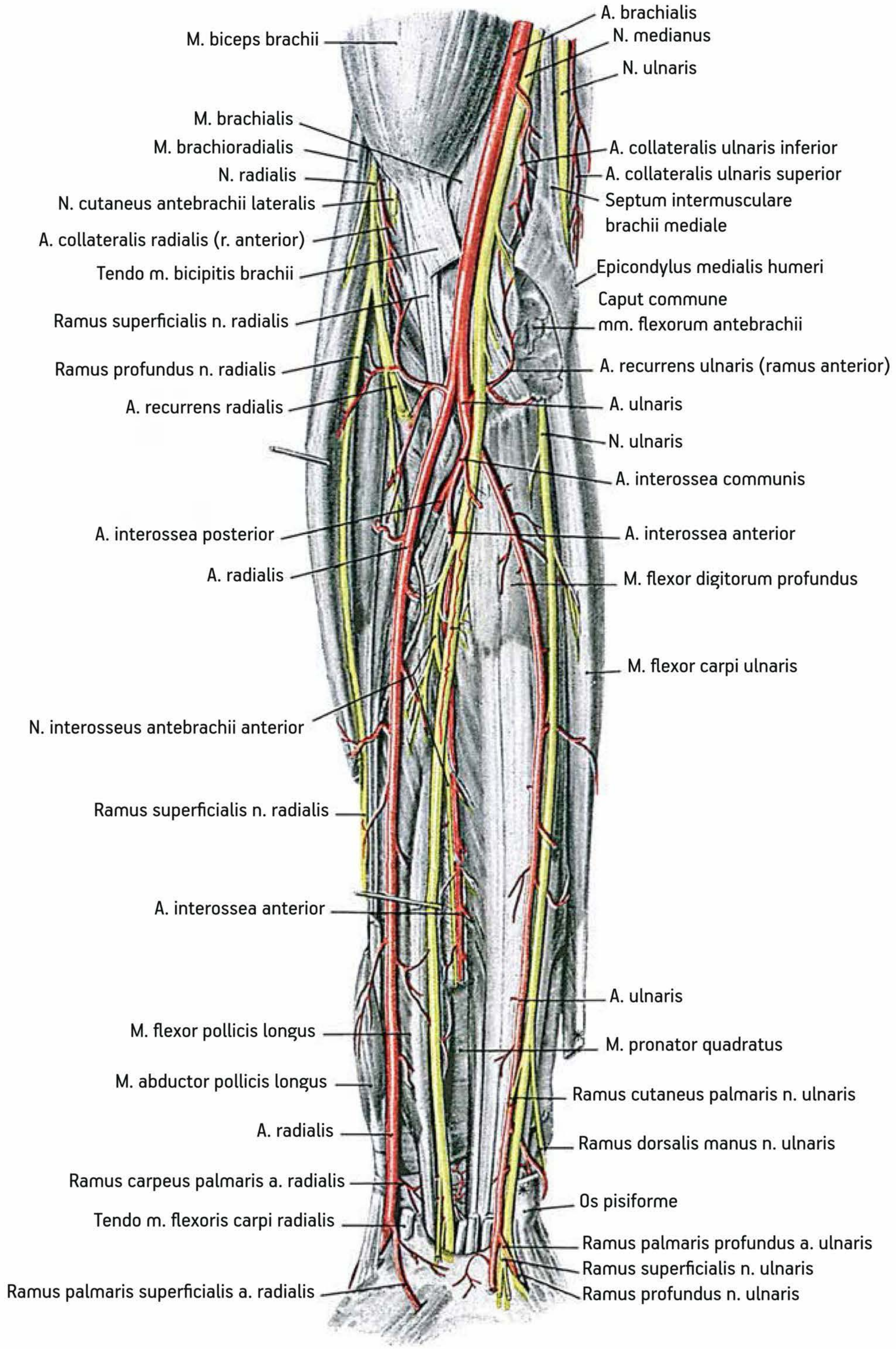


Рис. 178. Локтевой нерв (nervus ulnaris), срединный нерв (nervus medianus) и лучевой нерв (nervus radialis) и их ветви на передней стороне предплечья, правого. *Вид спереди*

Поверхностные мышцы на предплечье удалены

brachii posterior), который прободает длинную головку трехглавой мышцы плеча и фасцию и иннервирует кожу заднелатеральной стороны нижней части плеча (*см.* рис. 172). От лучевого нерва в плечемышечном канале отходит *нижний латеральный кожный нерв плеча* (n. cutaneus brachii lateralis inferior), который идет к коже латеральной стороны плеча в области локтевого сустава. В плечемышечном канале от лучевого нерва отходит также *задний кожный нерв предплечья* (n. cutaneus antebrachii posterior), который вначале идет вместе с лучевым нервом, затем выходит на тыльную сторону предплечья и иннервирует кожу задней его стороны до уровня лучезапястного сустава (*см.* рис. 172).

Выйдя из плечемышечного канала, лучевой нерв спускается на предплечье между плечевой и началом плечелучевой мышцы, затем постепенно отклоняется в латеральном направлении и переходит на лучевую (латеральную) сторону тыла предплечья, между лучевой костью и сухожилием плечелучевой мышцы, и ложится подкожно рядом с латеральной подкожной веной руки (*см.* рис. 182). На уровне шиловидного отростка лучевой кости эта ветвь делится на пять *тыльных пальцевых нервов* (nn. digitales dorsales). Два таких нерва направляются к коже лучевой и локтевой сторон большого пальца, остальные три пальцевых тыльных нерва разветвляются в коже II и лучевой стороны III пальцев на уровне проксимальных их фаланг (*см.* рис. 179). Кожу тыла средней и дистальной фаланг II и III пальцев иннервируют ладонные пальцевые нервы срединного нерва. *Глубокая ветвь* (r. profundus) лучевого нерва отдает ветви к мышце-супинатору и к короткому лучевому разгибателю запястья, затем переходит на тыльную сторону предплечья, где отдает *мышечные ветви* (rr. musculares) к остальным мышцам тыла предплечья (*см.* рис. 183). От лучевого нерва отходит также *задний межкостный нерв предплечья* (n. interosseus antebrachii posterior), который проходит между поверхностными и глубокими слоями мышц на тыле предплечья, иннервирует межкостную перепонку и рядом расположенные мышцы.

Грудные нервы

Грудные нервы (nervi thoracici), выйдя из межпозвоночных отверстий позвоночного столба, разделяются на четыре ветви. От каждого грудного нерва отходят менингеальная ветвь, входящая в позвоночный канал, задняя ветвь, идущая в сторону спины, соединительная ветвь, идущая к симпатическому стволу, и передняя ветвь.

Передние ветви (rami ventrales) грудных спинномозговых нервов сохраняют свое сегментарное расположение и образуют межреберные нервы, которые иннервируют все мышцы и кожу боковых и передних отделов грудной и брюшной стенок, париетальную плевру и брюшину, а также молочную железу.

Межреберные нервы (nn. intercostales), 12 пар, от мест их образования идут латерально и вперед в межреберных промежутках (*см.* рис. 184). Двенадцатый нерв (передняя ветвь), располагающийся под XII ребром, получил название *подреберного нерва* (n. subcostalis). Каждый межреберный нерв проходит у нижнего края соответствующего ребра под одноименными артерией и веной, между наружной и внутренней межреберными мышцами (*см.* рис. 185). Начальная часть межреберного нерва, от места начала до угла ребра, покрыта внутригрудной фасцией и реберной частью плевры. Шесть нижних межреберных нервов идут косо вперед и вниз,

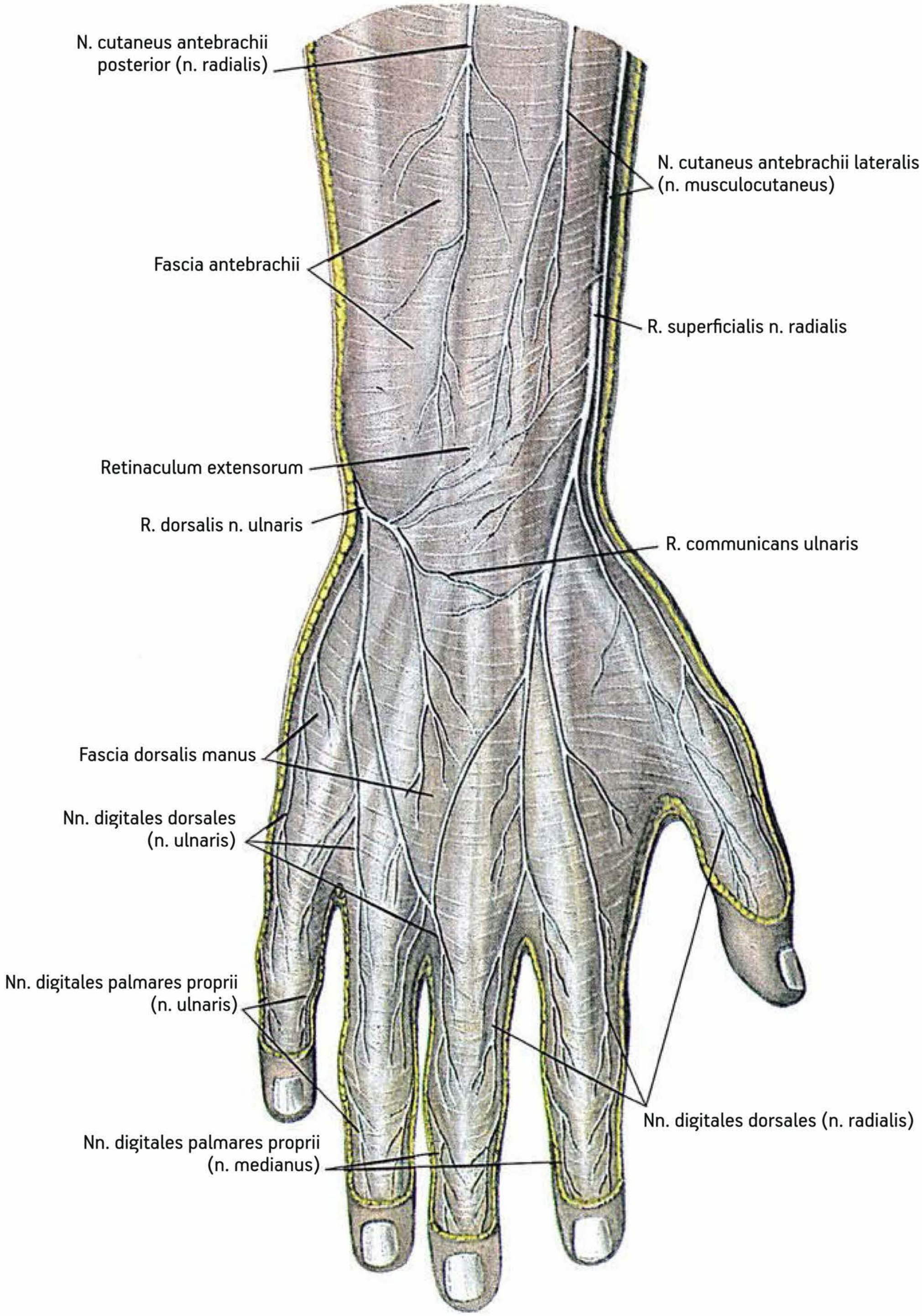


Рис. 179. Тыльные ветви (rami dorsales) локтевого и лучевого нервов. *Вид сзади*

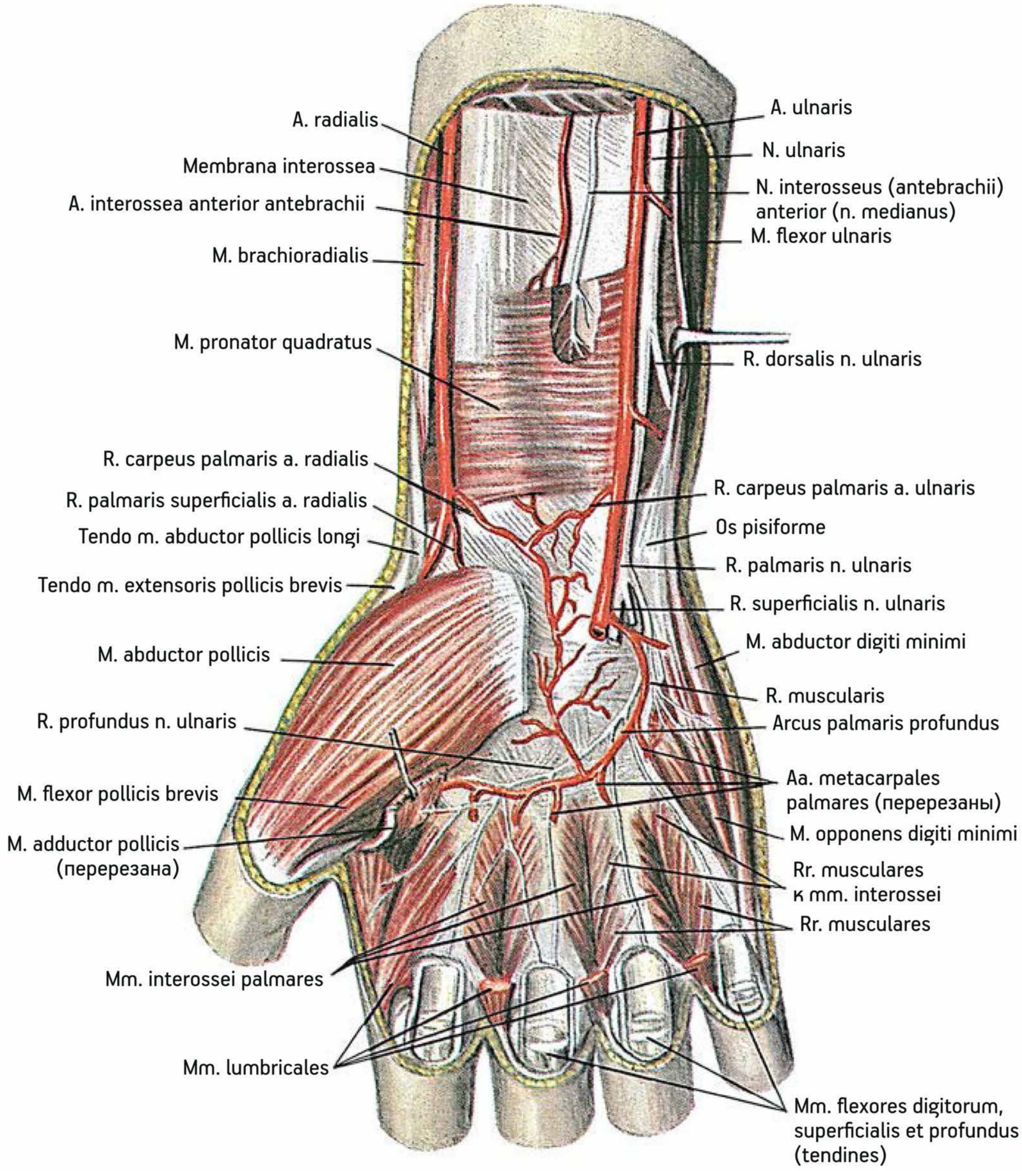


Рис. 180. Глубокая ветвь (ramus profundus) локтевого нерва на ладони. *Вид спереди*

Поверхностные мышцы и сухожилия длинных мышц-сгибателей удалены

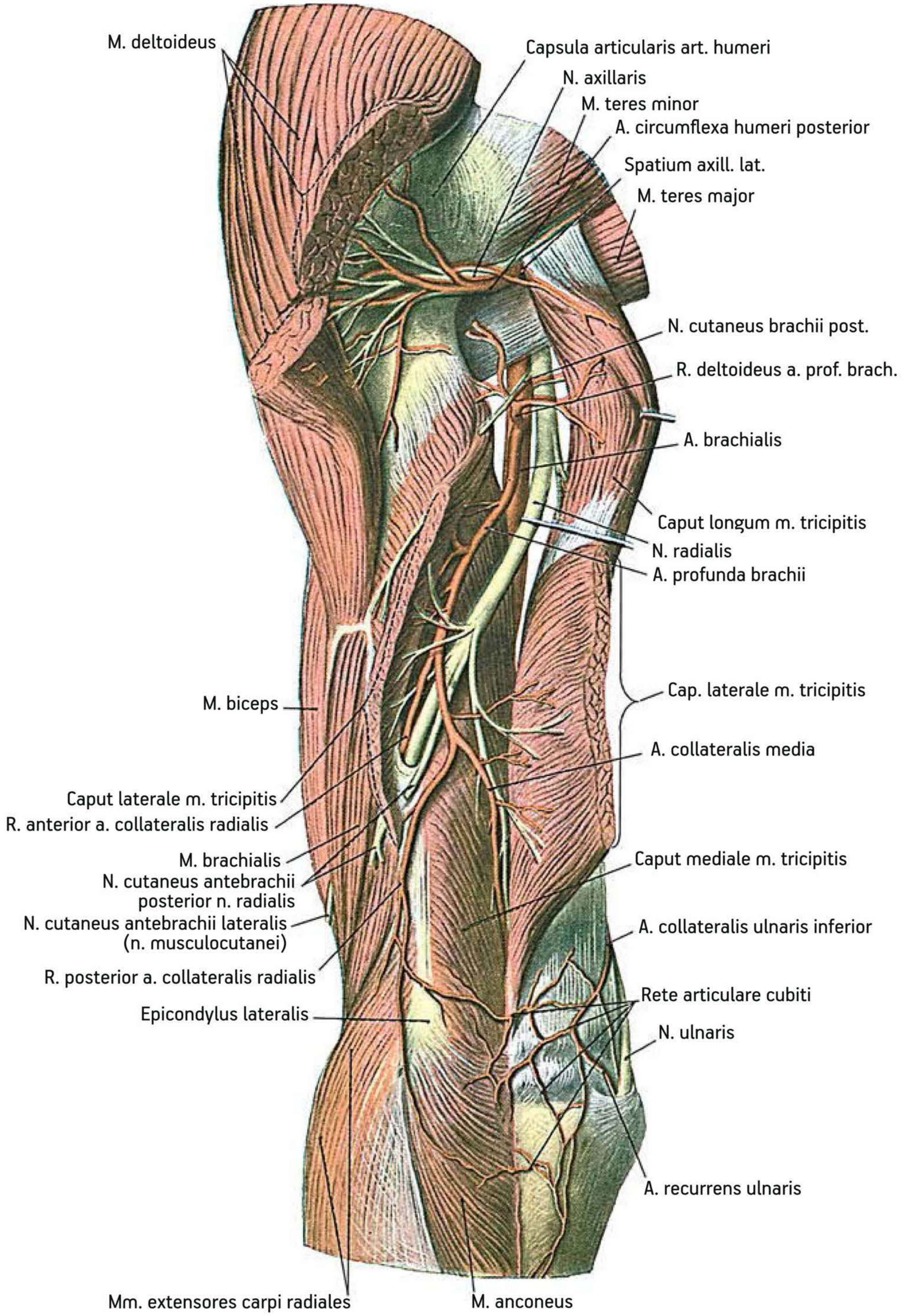


Рис. 181. Лучевой нерв (nervus radialis) и его взаимоотношения с плечевой артерией (a. brachialis) в верхних отделах плеча, левого. *Вид слева*

Латеральная головка трехглавой мышцы плеча разрезана и отвернута в стороны. Дельтовидная мышца частично удалена

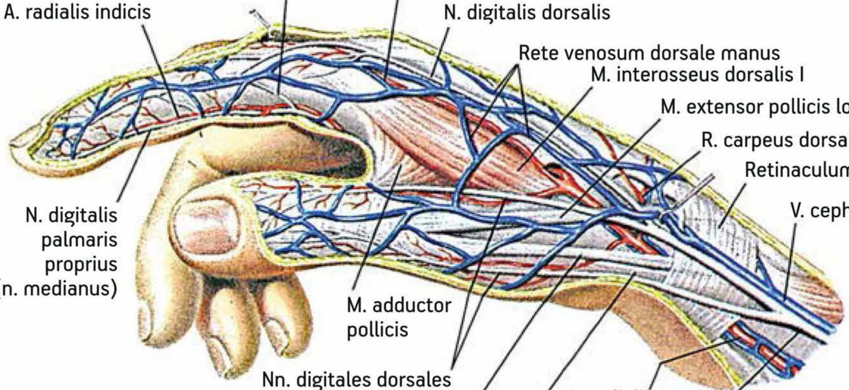


Рис. 182. Поверхностная ветвь (ramus superficialis) лучевого нерва и ее положение на латеральной (лучевой) стороне кисти, правой. *Вид с латеральной стороны*

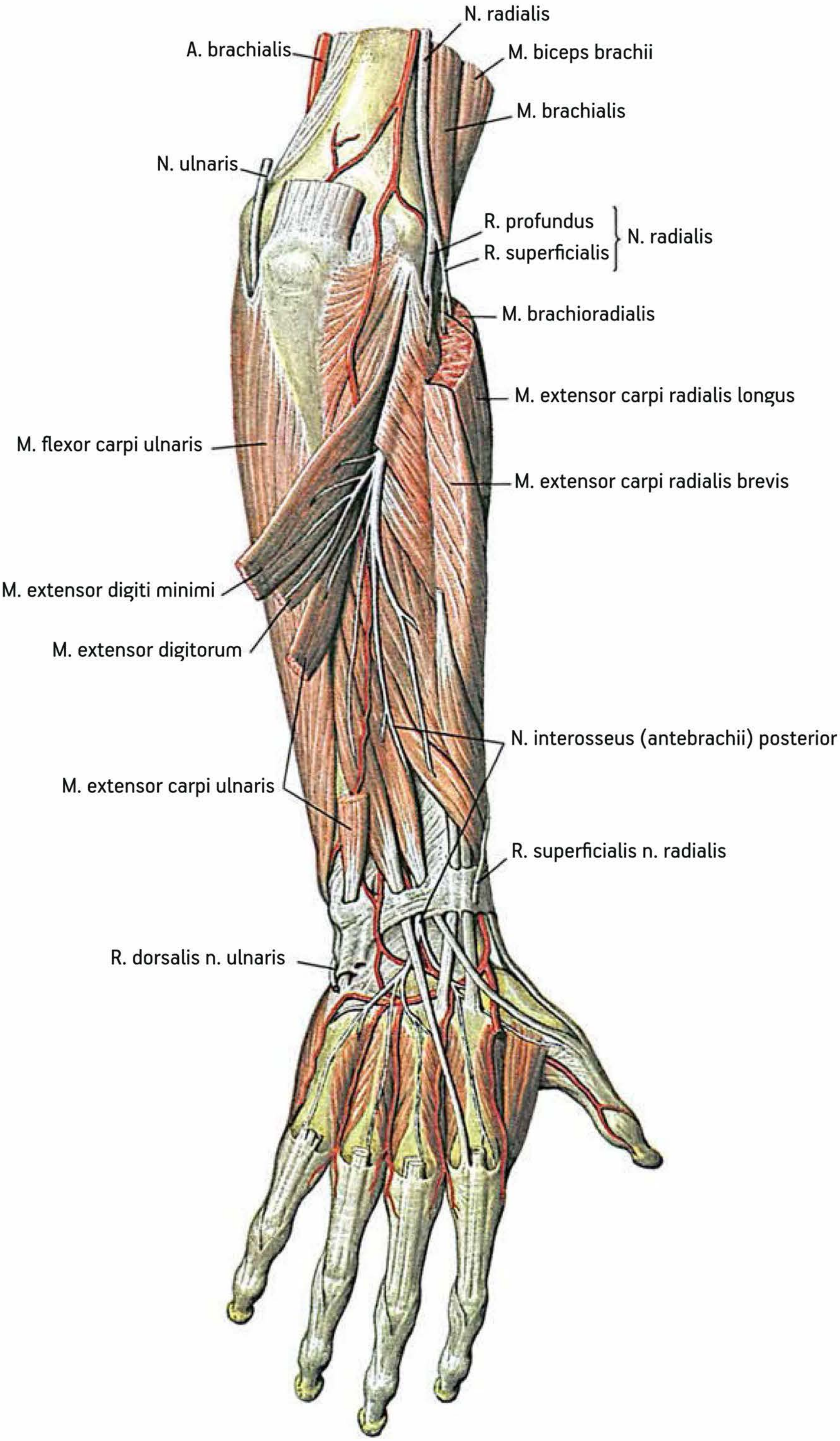


Рис. 183. Глубокие ветви (ramus profundus) лучевого нерва на тыльной стороне предплечья. *Вид сзади*

Часть мышц-разгибателей кисти и пальцев разрезаны и удалены

в переднебоковые отделы брюшной стенки между внутренней косой и поперечной мышцами живота, отдавая к ним ветви. Подреберный нерв проходит по передней поверхности квадратной мышцы поясницы (*см.* рис. 157). *Мышечные ветви* (rr. musculares) межреберных нервов иннервируют наружные и внутренние межреберные мышцы, подреберные мышцы, мышцы, поднимающие ребра, поперечную мышцу груди, задние верхние зубчатые мышцы. Мышечные ветви семи нижних межреберных нервов идут к нижним межреберным мышцам, к наружной и внутренней косым, к поперечной и прямой мышцам живота.

Каждый межреберный нерв отдает переднюю и латеральную кожные ветви (*см.* рис. 186). *Латеральные кожные ветви* (rr. cutanei laterales) на своем пути в подкожную клетчатку в области груди проходят между зубцами передней зубчатой мышцы и в области брюшной стенки прободают наружную косую мышцу живота. Латеральные кожные ветви третьего и четвертого межреберных нервов участвуют в иннервации кожи молочной железы (*латеральные ветви молочной железы*, rr. mammarii laterales). Латеральные кожные ветви второго и третьего межреберных нервов соединяются с медиальным кожным нервом плеча и образуют *межреберно-плечевые нервы* (*см.* рис. 163).

Передние кожные ветви (rr. cutanei anteriores) верхних шести межреберных нервов выходят к коже груди возле края грудины, прободая большую грудную мышцу (*см.* рис. 157, 163 и 171). В области живота передние ветви седьмого–двенадцатого межреберных нервов прободают прямую мышцу живота и передний листок ее влагалища и разветвляются в коже передней брюшной стенки латеральнее срединной линии. Передние ветви второго и третьего межреберных нервов у женщин отдают ветви к коже медиальной стороны молочной железы (*медиальные ветви молочной железы*, rr. mammarii mediales).

Ветви межреберных нервов иннервируют также реберную и диафрагмальную части плевры, париетальную брюшину, покрывающую изнутри переднелатеральную стенку брюшной полости и диафрагму.

Поясничное сплетение

Передние ветви поясничных, крестцовых и **копчиковых спинномозговых нервов** соединяются между собой и образуют поясничное, крестцовое и копчиковое сплетения, ветви которых иннервируют передние и боковые стенки живота (над паховой связкой), стенки таза, нижнюю конечность, в том числе и ее кожные покровы (*см.* рис. 187). Поясничное и крестцовое сплетения соединяет *пояснично-крестцовый ствол* (truncus lumbosacralis). В результате оба сплетения объединяются в единое пояснично-крестцовое сплетение.

Поясничное сплетение (plexus lumbalis) образовано передними ветвями трех верхних поясничных (L_I–L_{III}), частью передней ветви двенадцатого грудного (Th_{XII}) и передней ветвью четвертого поясничного (L_{IV}) спинномозговых нервов (*см.* рис. 188). Часть передних ветвей четвертого и пятого поясничных спинномозговых нервов (L_{IV}–L_V) соединяются под названием *пояснично-крестцовый ствол* (truncus lumbosacralis), который спускается в полость таза (*см.* рис. 189). Поясничное сплетение, образованное и соединяющимися друг с другом передними ветвями спинномозговых нервов, располагается кпереди от поперечных отростков поясничных позвонков и на передней стороне квадратной мышцы поясницы, в толще большой поясничной мышцы (*см.* рис. 189). Ветви поясничного

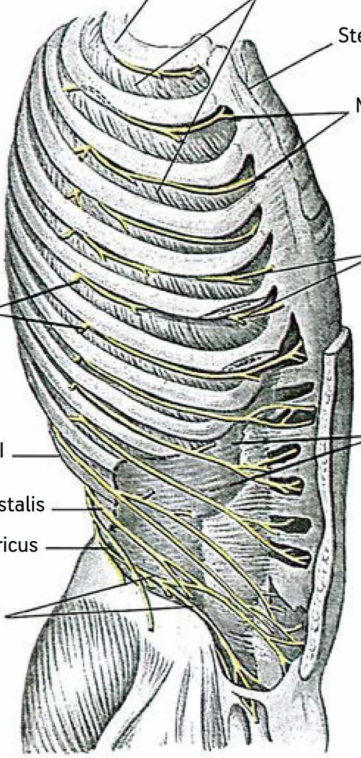


Рис. 184. Межреберные нервы (nervi intercostales) и их распределение в грудной и брюшной стенках. *Вид сбоку* (*справа*)

Наружные межреберные мышцы и косые мышцы живота удалены

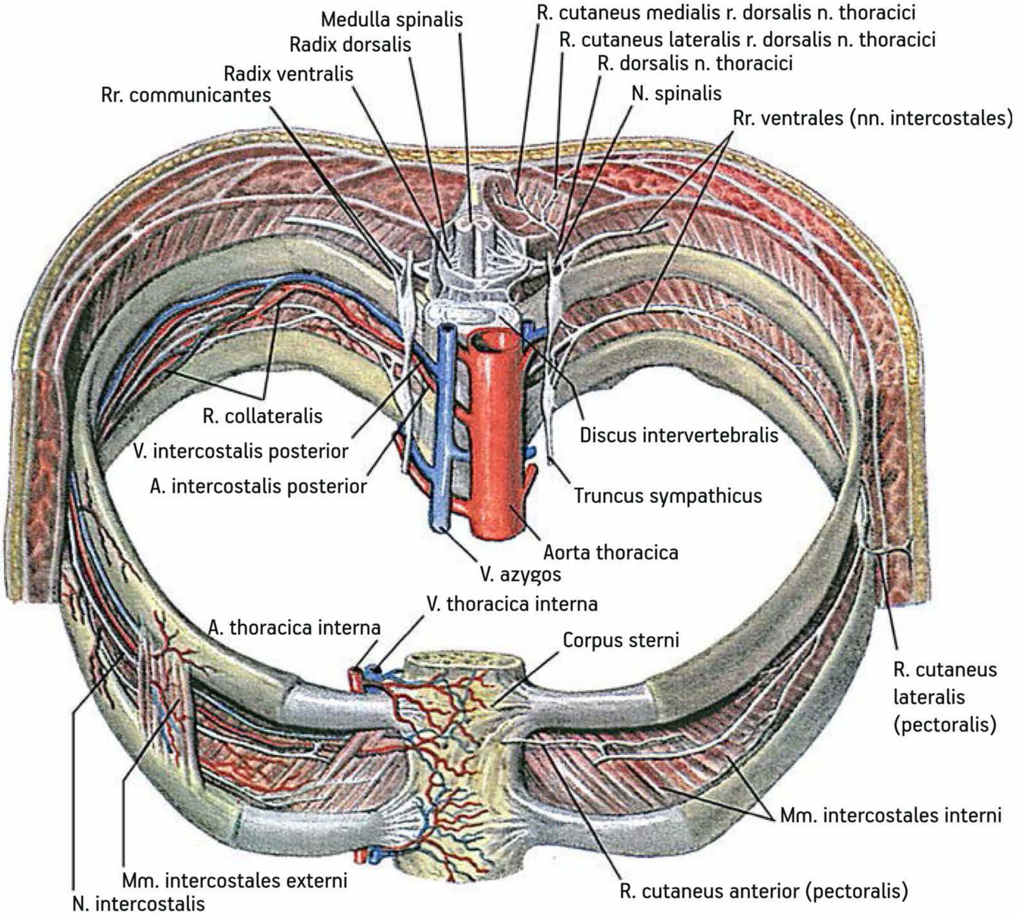


Рис. 185. Межреберные нервы (nervi intercostales) и их положение в двух межреберных промежутках. *Вид спереди и сверху*

В передней части препарата наружные косые мышцы удалены. На внутренней стороне грудной стенки удалены пристеночные плевра и внутригрудная фасция

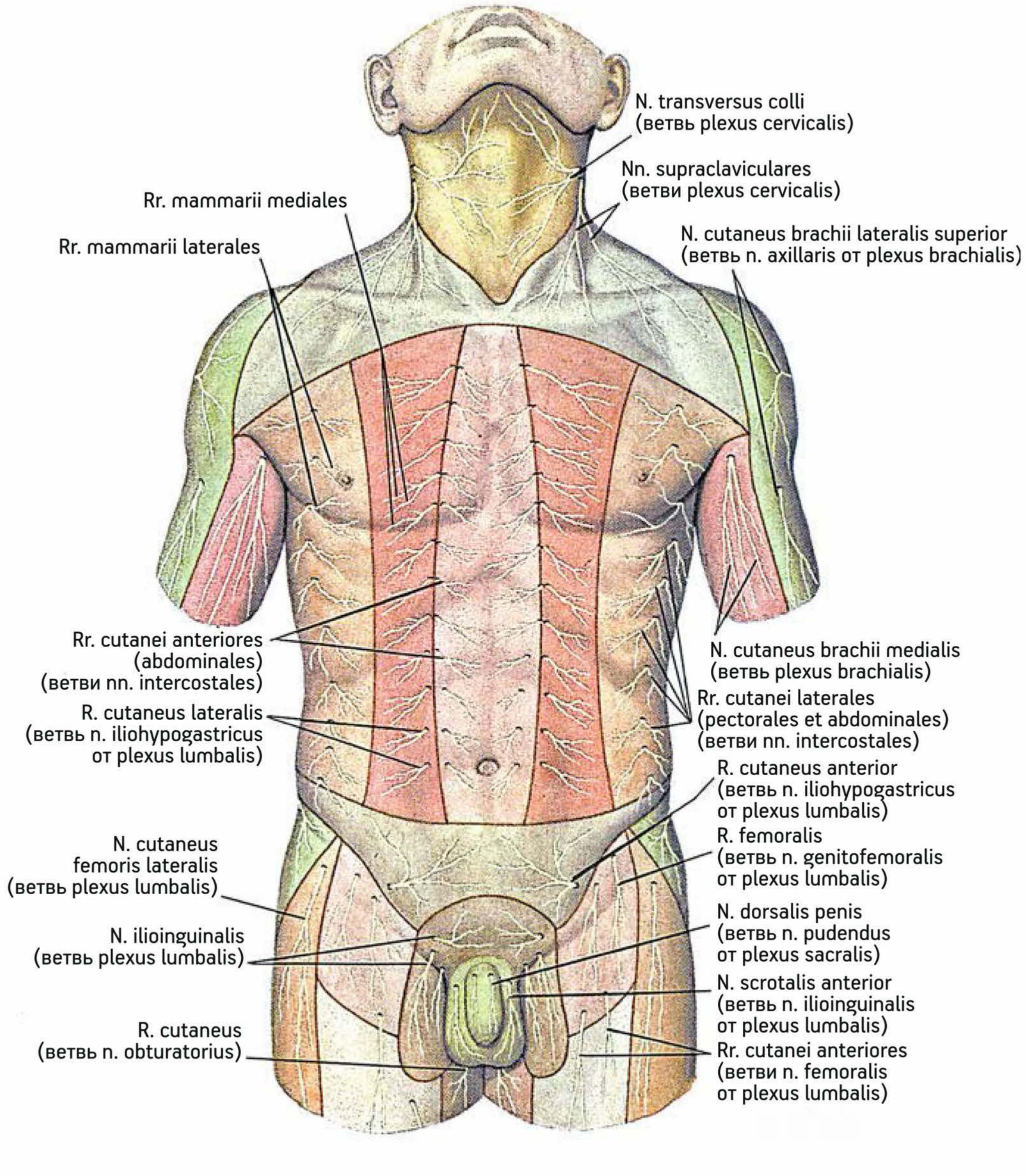


Рис. 186. Кожные ветви (rami cutanei) межреберных нервов в области их распространения в передних и боковых отделах туловища, схема. *Вид спереди*

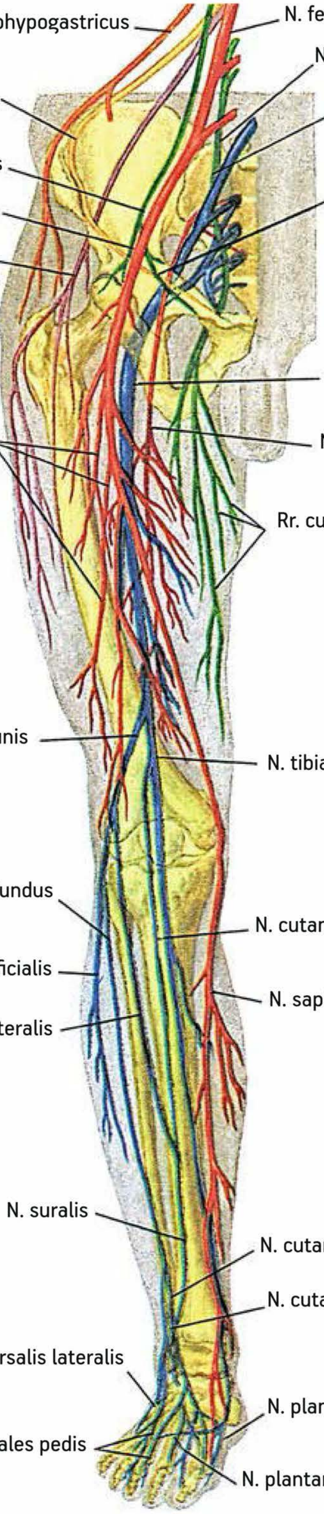


Рис. 187. Поясничное и крестцовое сплетения (plexus lumbalis et plexus sacralis) и выходящие из них нервы, схема. *Вид спереди*

сплетения появляются из-под латерального края этой мышцы или прободают ее и иннервируют часть мышц и кожу нижних отделов брюшной стенки, кожу наружных половых органов, кожу и мышцы переднемедиальной стороны бедра, кожу медиальной стороны голени (*см.* рис. 190). Ветвями поясничного сплетения являются мышечные ветви, подвздошно-подчревный нерв, подвздошно-паховый, бедренно-половой нервы, латеральный кожный нерв бедра, запирательный и бедренный нервы (*см.* рис. 191).

Мышечные ветви (rr. musculares) направляются к квадратной мышце поясницы, к малой и большой поясничным мышцам, межпоперечным латеральным мышцам поясницы.

Подвздошно-подчревный нерв (n. iliohypogastricus) прободает большую поясничную мышцу, проходит по передней стороне квадратной мышцы поясницы. Далее нерв идет вперед и вниз и возле гребня подвздошной кости прободает поперечную мышцу живота и располагается между этой мышцей и внутренней косой мышцей живота, отдавая им мышечные ветви (*см.* рис. 188 и 189). На уровне середины подвздошного гребня от подвздошно-подчревного нерва отходит *латеральная кожная ветвь* (r. cutaneus lateralis), которая прободает брюшную стенку и разветвляется в коже латеральной области бедра над большим вертелом (*см.* рис. 190). *Передняя кожная ветвь* (r. cutaneus anterior) подвздошно-подчревного нерва проходит через апоневроз наружной косой мышцы живота, иннервирует кожу рядом с наружным кольцом пахового канала. Конечная ветвь подвздошно-подчревного нерва разветвляется в коже нижней части живота над лобковым симфизом.

Подвздошно-паховый нерв (n. ilioinguinalis) также выходит из-под латерального края большой поясничной мышцы, идет по передней поверхности квадратной мышцы поясницы, над гребнем подвздошной кости. Затем подвздошно-паховый нерв прободает поперечную мышцу живота и проходит между этой мышцей и внутренней косой мышцей живота, отдавая этим мышцам мышечные ветви. Далее нерв идет через паховый канал и разветвляется в коже лобка, мошонки у мужчин (*передние мошоночные ветви*, rr. scrotales anteriores) или большой половой губы у женщин (*передние губные ветви*, rr. labiales anteriores).

Бедренно-половой нерв (n. genitofemoralis) проходит через толщу большой поясничной мышцы на ее переднюю сторону, где вскоре делится на две ветви — *половую ветвь* (r. genitalis) и *бедренную ветвь* (r. femoralis) (*см.* рис. 188). Половая ветвь идет вниз по передней стороне большой поясничной мышцы, латеральнее и кпереди от наружной подвздошной артерии, прободает заднюю стенку пахового канала и вместе с семенным канатиком идет в паховом канале. У мужчин половая ветвь иннервирует мышцу, поднимающую яичко, кожу и мясистую оболочку мошонки, и кожу верхнемедиальной области бедра. У женщин эта ветвь идет вместе с круглой связкой матки в паховом канале и заканчивается возле поверхностного его кольца и в коже большой половой губы. Бедренная ветвь бедренно-полового нерва идет вниз по передней стороне большой поясничной мышцы, затем проходит латеральнее наружной подвздошной артерии под паховую связку и разветвляется в коже бедра чуть ниже этой связки.

Латеральный кожный нерв бедра (n. cutaneus femoris lateralis) выходит из-под латерального края большой поясничной мышцы (или из толщи этой мышцы).

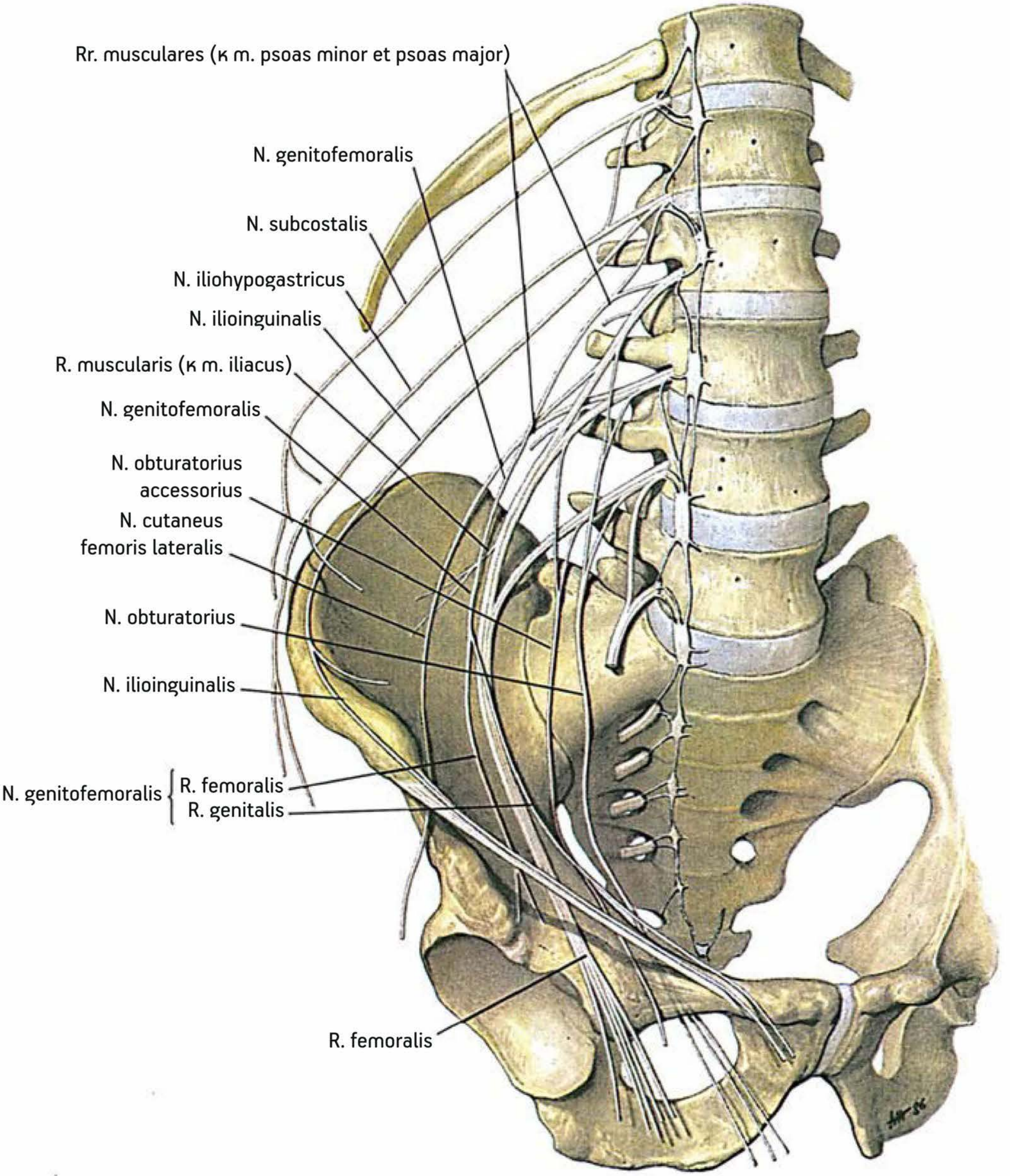


Рис. 188. Схема образования поясничного сплетения (plexus lumbalis). *Вид спереди*

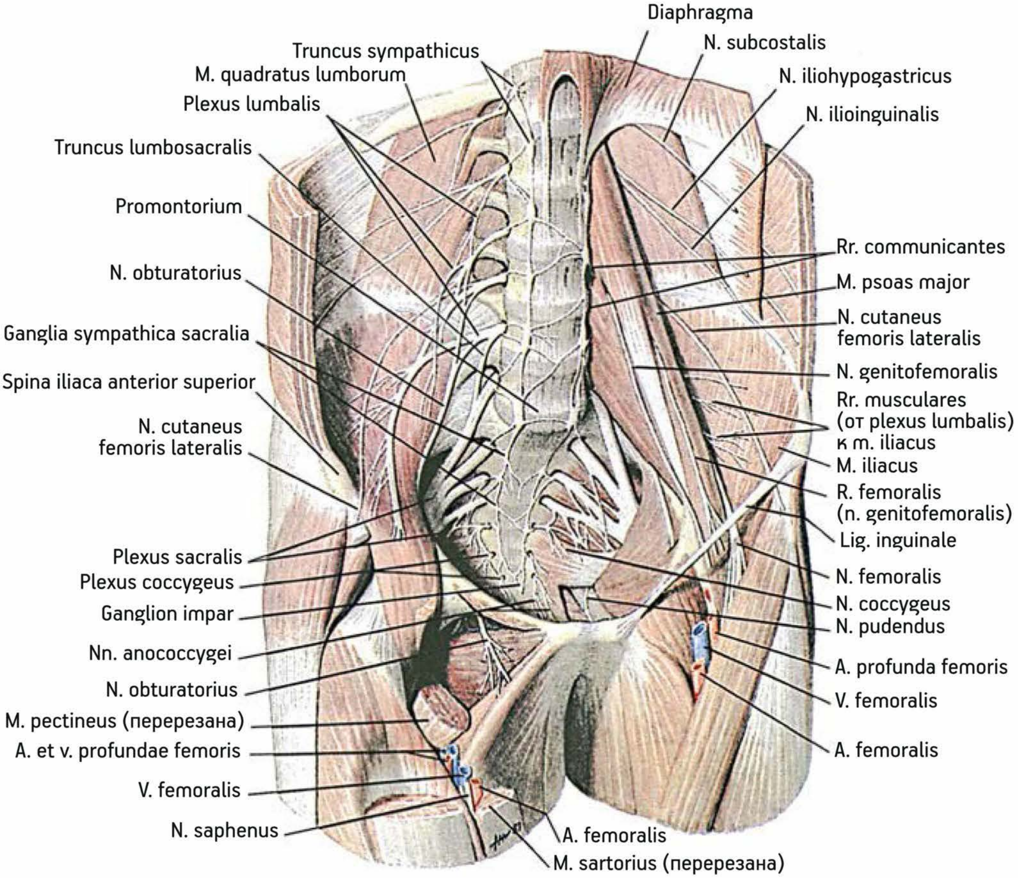


Рис. 189. Поясничное и крестцовое сплетения (plexus lumbalis et plexus sacralis) и соединяющий их пояснично-крестцовый ствол (truncus lumbosacralis). *Вид спереди*

На правой стороне удалена большая поясничная мышца

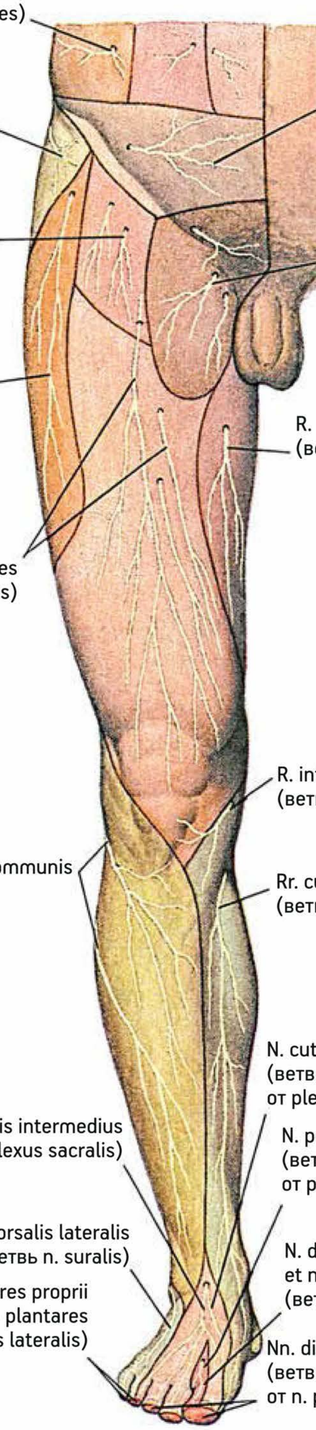


Рис. 190. Кожные ветви (rami cutanei) поясничного сплетения и области их распространения на передней стороне передней брюшной стенки и на нижней конечности, схема. *Вид спереди*

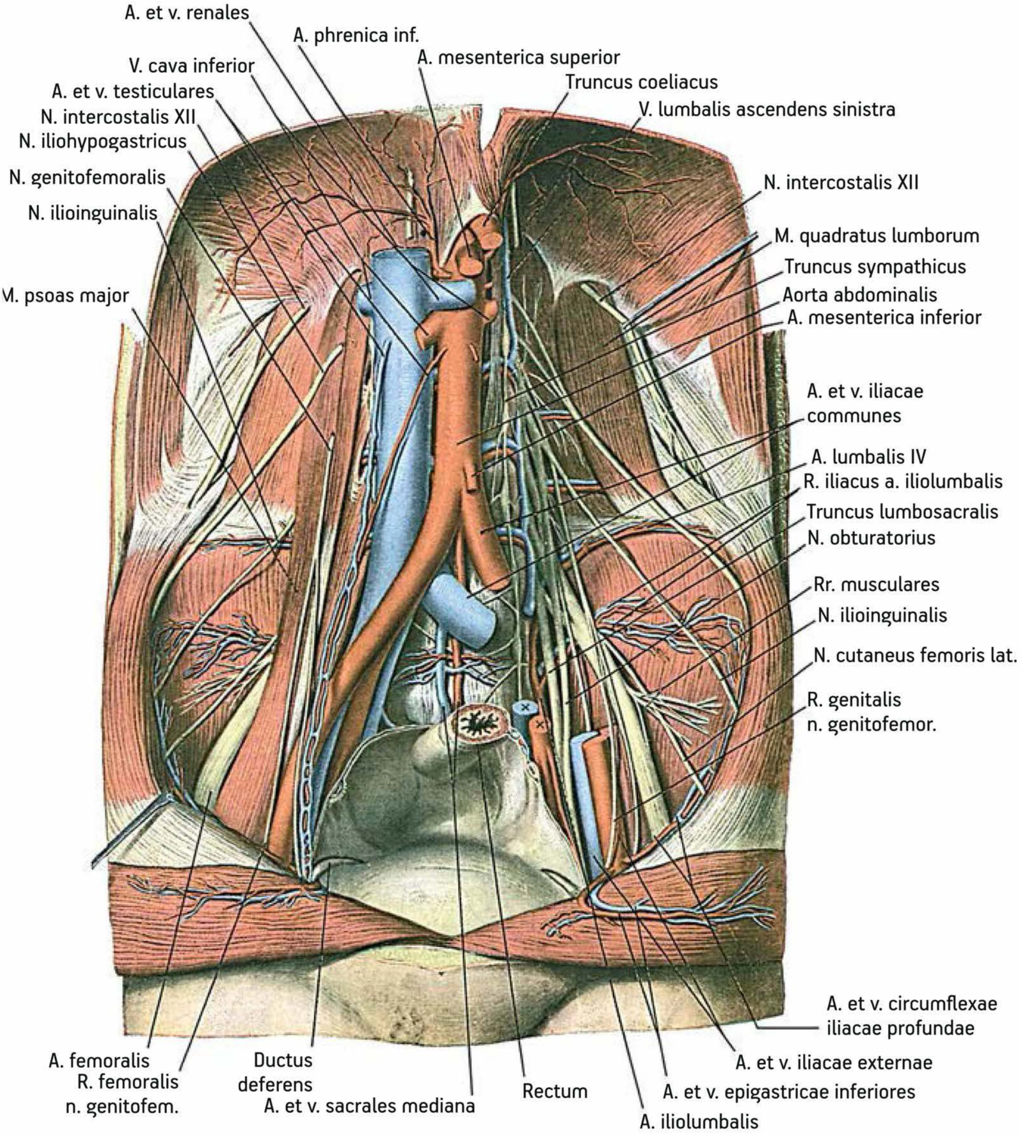


Рис. 191. Ветви поясничного сплетения и их положение в стенках брюшной полости и таза. *Вид спереди*

Внутренние органы, брюшина и внутрибрюшная фасция удалены

Далее нерв идет по передней стороне подвздошной мышцы (под ее фасцией) до передней верхней подвздошной ости, где проходит на бедро латеральнее начала портняжной мышцы. На бедре нерв идет вниз, прободает широкую фасцию бедра и разветвляется в коже латеральной стороны бедра, вплоть до коленного сустава (*см.* рис. 189 и 190).

Запирательный нерв (n. obturatorius) выходит из-под медиального края большой поясничной мышцы и ложится на боковую стенку малого таза, отдает ветвь к наружной запирательной мышце (*см.* рис. 192; *см.* рис. 189). Вместе с одноименной артерией запирательный нерв идет через запирательный канал на медиальную сторону бедра. В запирательном канале или сразу по выходе из него запирательный нерв разделяется на переднюю и заднюю ветви (*см.* рис. 192). *Передняя ветвь* (r. anterior) запирательного нерва идет к длинной и короткой приводящим мышцам, к тонкой мышце, к коже медиальной стороны бедра (*кожная ветвь*, r. cutaneus). *Задняя ветвь* (r. posterior) запирательного нерва иннервирует наружную запирательную мышцу, а также отдает ветви к капсуле тазобедренного сустава, к гребенчатой мышце и к задней стороне капсулы коленного сустава.

Бедренный нерв (n. femoralis) идет сверху вниз, вперед и латерально между большой поясничной и подвздошной мышцами. Из полости таза на бедро нерв выходит под паховой связкой через мышечную лакуну в толще подвздошно-поясничной мышцы. На 3–4 см ниже паховой связки бедренный нерв делится на мышечные, кожные ветви и подкожный нерв (*см.* рис. 193). *Мышечные ветви* (rr. musculares) идут к подвздошной мышце, к четырехглавой мышце бедра, к портняжной и гребенчатой мышцам, к капсуле тазобедренного сустава. *Кожные ветви* (rr. cutanei anteriores) иннервируют кожу передней стороны бедра до уровня надколенника. Длинная кожная ветвь — *подкожный нерв* (n. saphenus) — вместе с бедренной артерией входит в приводящий канал и выходит из него через отверстие в передней стенке канала вместе с нисходящей артерией колена.

На уровне коленного сустава от подкожного нерва отходят *поднадколенниковая ветвь* (r. infrapatellaris) и *медиальные кожные ветви голени* (rr. cutanei cruris mediales) (*см.* рис. 190 и 192). Отдав поднадколенниковую ветвь, подкожный нерв прободает фасцию и спускается по медиальной стороне голени. Далее этот нерв идет вместе с большой подкожной веной ноги, иннервирует кожу переднемедиальной стороны голени, проходит впереди медиальной лодыжки, идет на медиальную сторону стопы, вплоть до большого пальца (*см.* рис. 190).

Крестцовое сплетение

Крестцовое сплетение (plexus sacralis) образуется передними ветвями первого–третьего крестцовых (S_I–S_{III}), а также волокнами передних ветвей четвертого и пятого поясничных (L_{IV}–L_V) спинномозговых нервов (*см.* рис. 194; *см.* рис. 189). Сплетение расположено в полости малого таза, непосредственно на фасции, покрывающей переднюю поверхность грушевидной мышцы. У крестцового сплетения различают короткие и длинные ветви. Короткие ветви заканчиваются в области тазового пояса, длинные ветви идут к мышцам, суставам, костям и коже свободной части нижней конечности.

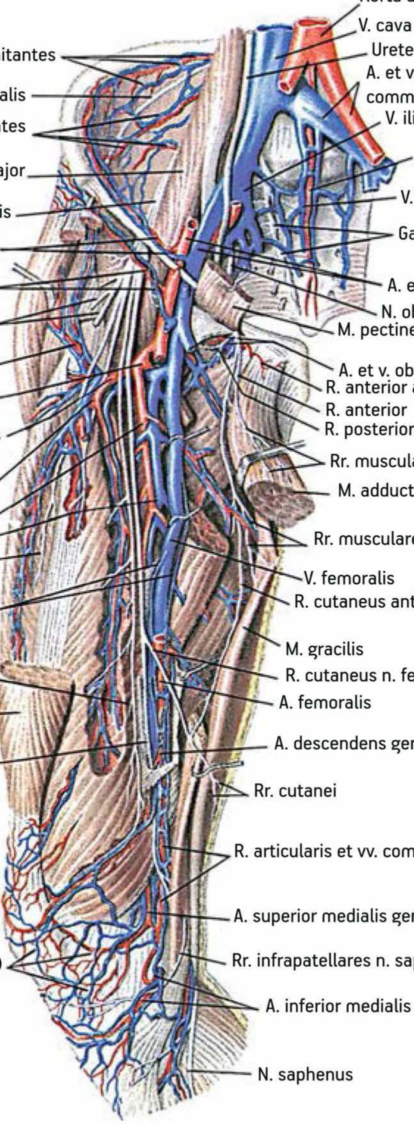


Рис. 192. Запирательный нерв (nervus obturatorius) и другие ветви поясничного сплетения и их взаимоотношения с кровеносными сосудами. *Вид спереди*

Мышцы бедра частично удалены

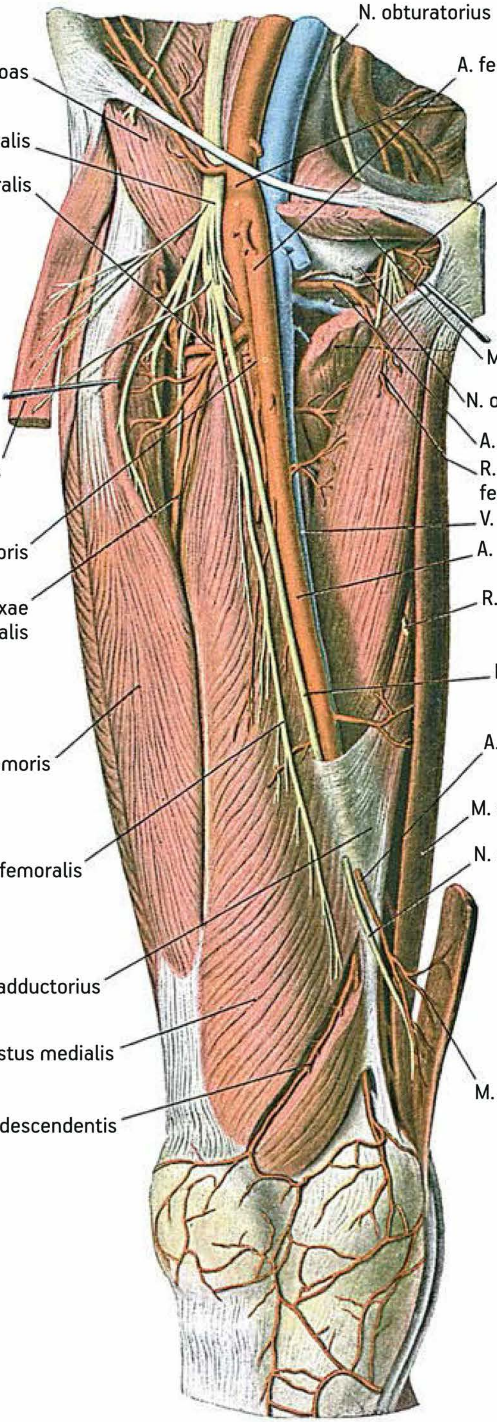


Рис. 193. Бедренный нерв (nervus femoralis) и его ветви. *Вид спереди*

Портняжная и гребенчатая мышцы частично удалены

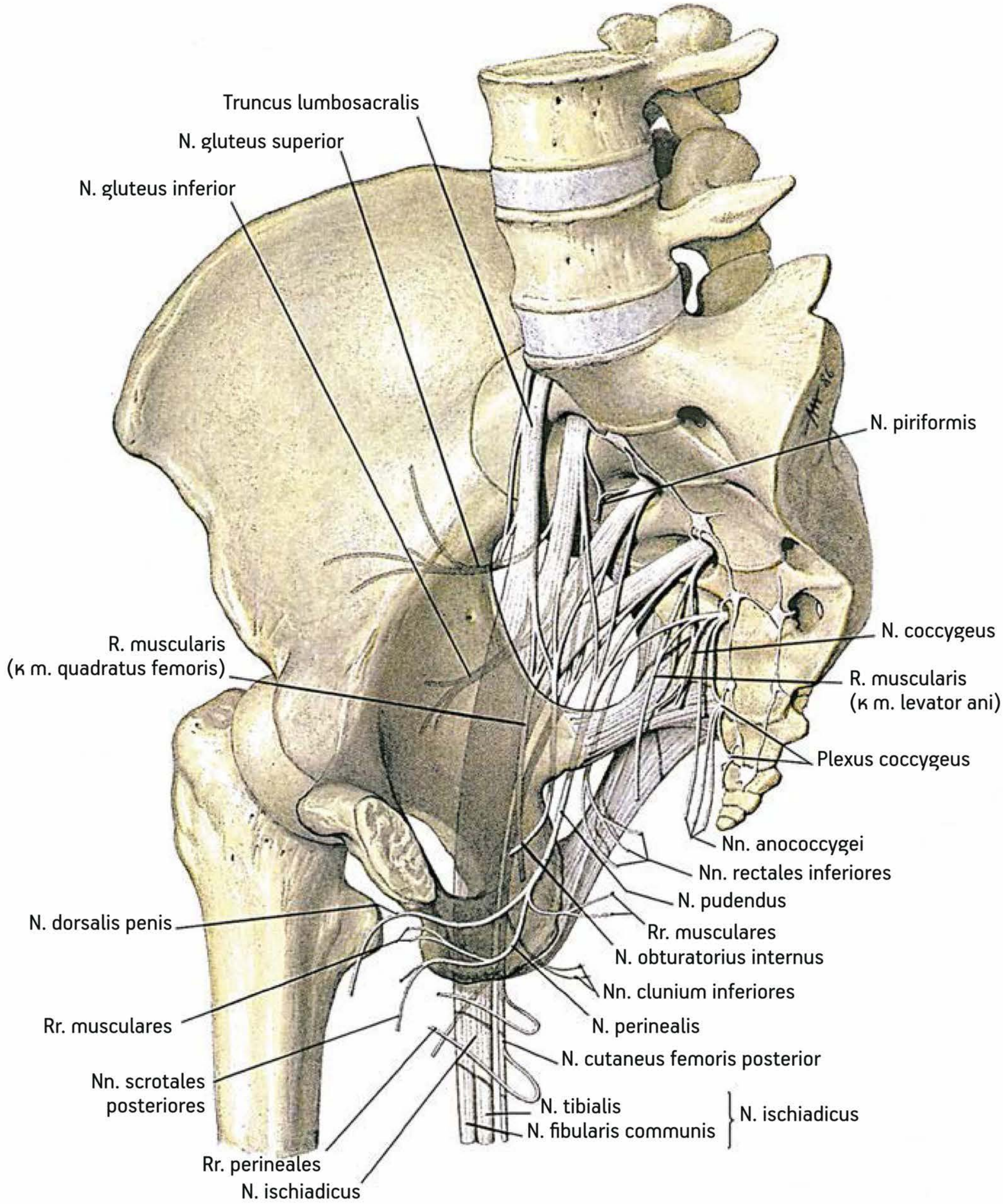


Рис. 194. Схема строения крестцового сплетения (plexus sacralis). *Вид спереди*

Короткие ветви крестцового сплетения

К коротким ветвям крестцового сплетения относят внутренний запирательный и грушевидный нервы, нерв квадратной мышцы бедра, а также верхний и нижний ягодичные нервы и половой нерв (*см.* рис. 195).

Верхний ягодичный нерв (n. gluteus superior) выходит из полости малого таза через надгрушевидное отверстие вместе с одноименной артерией и разделяется на две ветви. *Верхняя ветвь* (r. superior) этого нерва идет к малой ягодичной мышце и иннервирует ее. *Нижняя ветвь* (r. inferior) верхнего ягодичного нерва проходит между малой и средней ягодичными мышцами, отдает к ним ветви, а также к мышце, напрягающей широкую фасцию бедра. **Нижний ягодичный нерв** (n. gluteus inferior) выходит из полости малого таза через подгрушевидное отверстие вместе с одноименной артерией, седалищным и половым нервами (*см.* рис. 195). Этот нерв отдает ветви к большой ягодичной мышце, иннервирует ее, а также капсулу тазобедренного сустава. **Половой нерв** (n. pudendus) из полости таза выходит также через подгрушевидное отверстие. Затем нерв огибает сзади седалищную ость и через малое седалищное отверстие выходит в седалищно-прямокишечную ямку, располагаясь на ее латеральной стенке. В седалищно-прямокишечной ямке от полового нерва отходят нижние прямокишечные и промежностные нервы. *Нижние прямокишечные нервы* (nn. rectales inferiores) иннервируют наружный сфинктер заднего прохода и кожу возле заднепроходного отверстия. *Промежностные нервы* (nn. perineales) иннервируют глубокую поперечную мышцу промежности и кожу промежности и мошонки у мужчин или большой половой губы у женщин, а также сфинктер мочеиспускательного канала (*см.* рис. 196 и 197). Конечной ветвью полового нерва является *дорсальный нерв полового члена* у мужчин или *клитора* у женщин (n. dorsalis penis, s. clitoridis). Этот нерв у мужчин отдает ветви к пещеристым телам, головке и коже полового члена. У женщин дорсальный нерв клитора иннервирует большую и малую половые губы.

Длинные ветви крестцового сплетения

К длинным ветвям крестцового сплетения относятся задний кожный нерв бедра и седалишный нерв.

Задний кожный нерв бедра (n. cutaneus femoris posterior) выходит из полости малого таза через подгрушевидное отверстие и спускается вниз рядом с седалищным нервом (*см.* рис. 198). Возле нижнего края большой ягодичной мышцы от заднего кожного нерва бедра отходят *нижние нервы ягодиц* (nn. clunium inferiores), которые иннервируют кожу нижней части ягодичной области, и *промежностные нервы* (nn. perineales), идущие к коже промежности. Отдав нижние нервы ягодиц, задний кожный нерв бедра идет вниз, прободает широкую фасцию и разветвляется в коже задней стороны бедра вплоть до подколенной ямки.

Седалищный нерв (n. ischiadicus) выходит из полости таза через подгрушевидное отверстие вместе с нижним ягодичным, половым нервами, задним кожным нервом бедра и внутренней половой артерией (*см.* рис. 195 и 198). Далее нерв идет вниз по задней стороне близнецовых мышц, внутренней запирательной и квадратной мышц бедра, между седалищным бугром и большим вертелом бедренной кости. Затем седалищный нерв проходит по задней стороне большой приводящей мышцы и кпереди

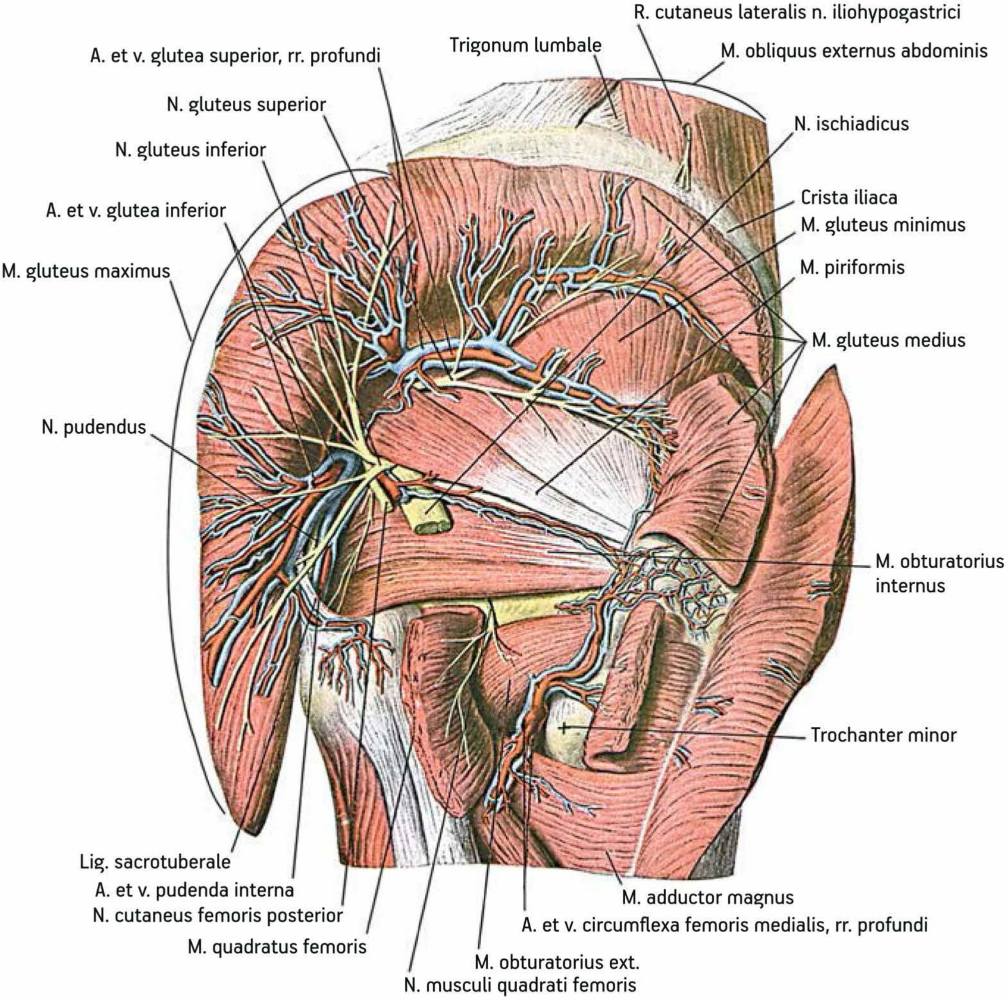


Рис. 195. Короткие ветви крестцового сплетения: верхний и нижний ягодичные нервы (nervi glutei superior et inferior), нерв квадратной мышцы бедра (nervus musculi quadrati femoris), половой нерв (nervus pudendus). *Вид сзади*

Поверхностно расположенные мышцы разрезаны и отвернуты в стороны

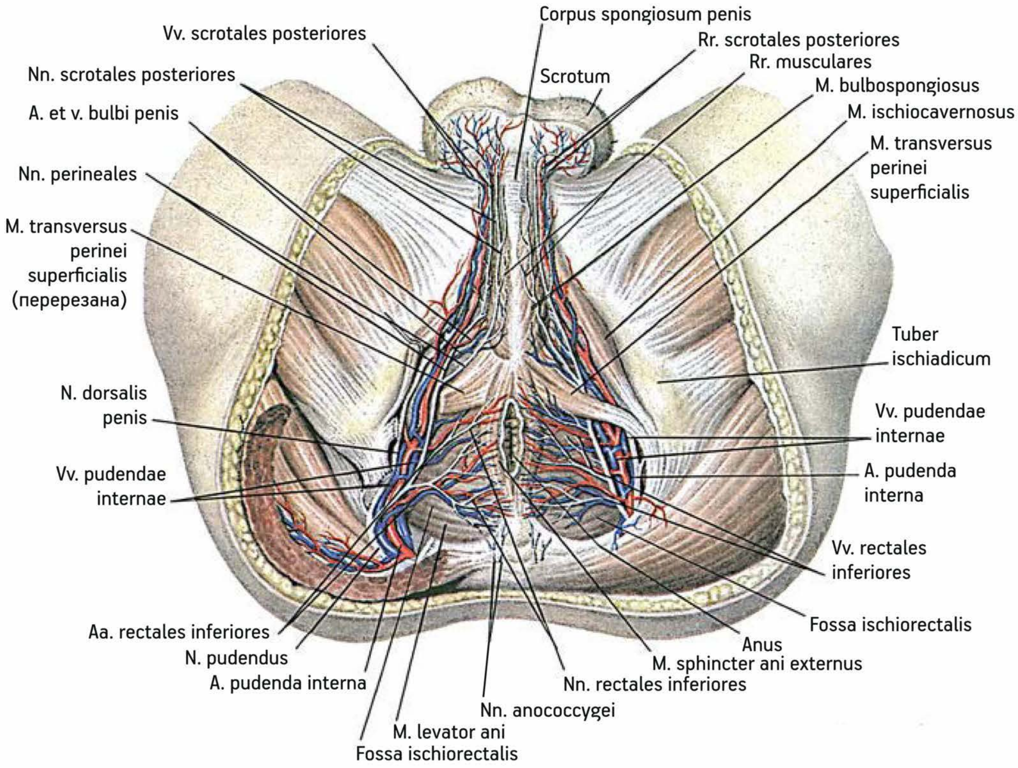


Рис. 196. Половой нерв (nervus pudendus) и его ветви в области промежности мужчины. *Вид снизу*

На правой стороне частично удалены большая ягодичная мышца, поверхностная поперечная мышца

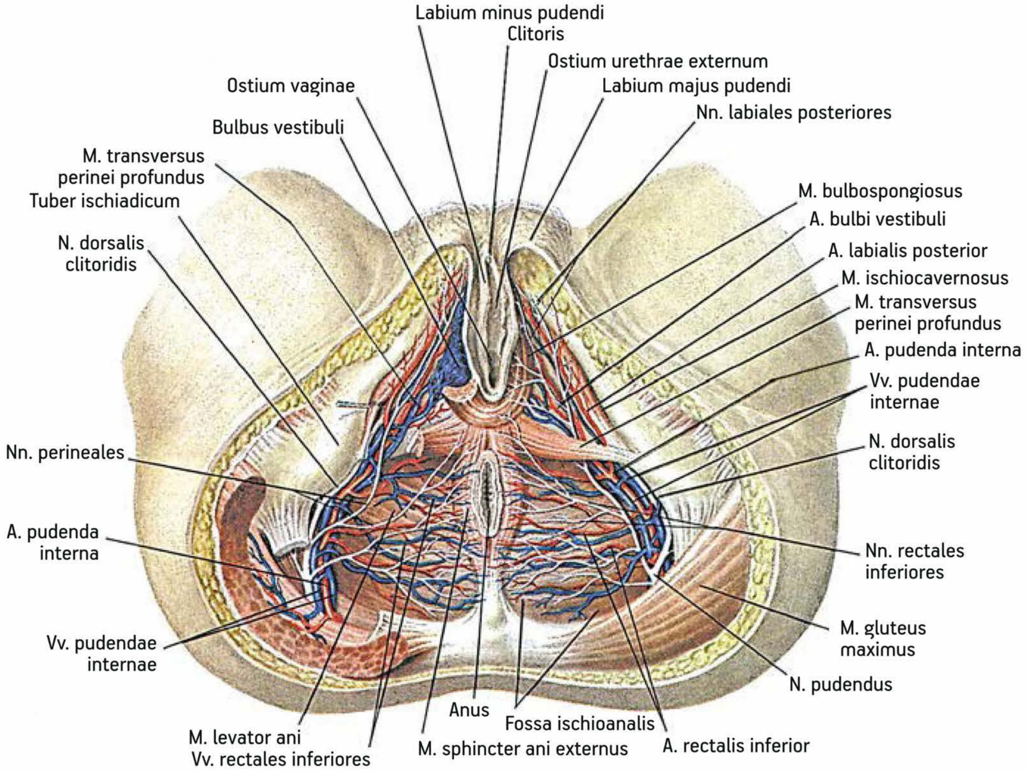


Рис. 197. Половой нерв (nervus pudendus) и его ветви в области промежности женщины. *Вид снизу*

На правой стороне частично удалены большая ягодичная мышца, поверхностная поперечная мышца промежности и крестцово-бугорная связка

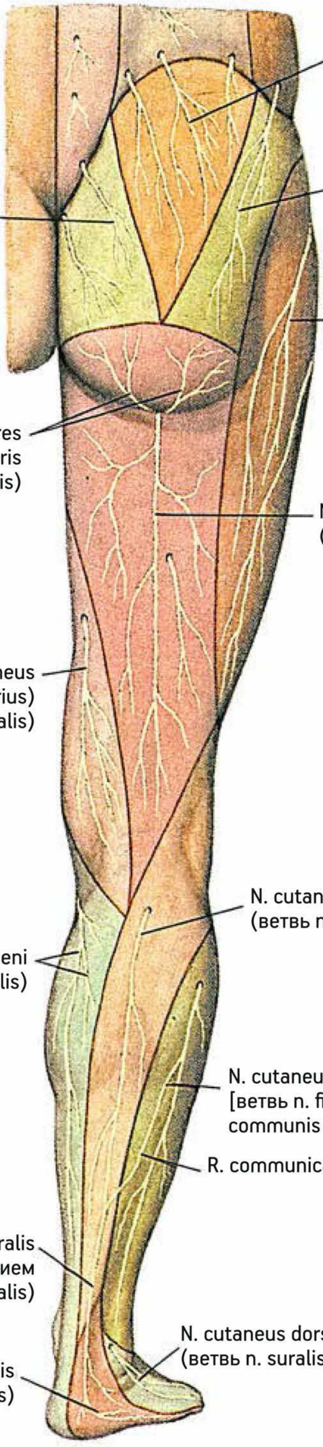


Рис. 198. Задний кожный нерв бедра (nervus cutaneus femoris posterior) и другие кожные нервы задней стороны нижней конечности. *Вид сзади*

от длинной головки двуглавой мышцы бедра. На уровне верхнего угла подколенной ямки или выше седалищный нерв разделяется на две крупные ветви — большеберцовый и общий малоберцовый нервы (*см.* рис. 199; *см.* рис. 198). В ягодичной области и на бедре от седалищного нерва отходят *мышечные ветви* (rr. musculares) к внутренней запирательной и близнецовым мышцам, к квадратной мышце бедра, к полусухожильной и полуперепончатой мышцам, к длинной головке двуглавой мышцы бедра и задней части большой приводящей мышцы.

Большеберцовый нерв (n. tibialis) спускается вертикально в подколенной ямке, проходит между головками икроножной мышцы, рядом с подколенными артерией и венами (*см.* рис. 200; *см.* рис. 199). Вместе с задней большеберцовой артерией нерв направляется под камбаловидную мышцу, проходит в голенно-подколенном канале, отдавая мышечные ветви к задним мышцам голени, а также чувствительные волокна к соседним анатомическим образованиям. Большеберцовый нерв на своем пути отдает *мышечные ветви* (rr. musculares) к трехглавой мышце голени, к длинным сгибателям пальцев и большого пальца стопы, к подошвенной и подколенной мышцам. Чувствительные ветви большеберцового нерва идут к капсуле коленного сустава, межкостной перепонке голени, голеностопному суставу и к костям голени (*межкостный нерв голени*, n. interosseus cruris). Крупной чувствительной ветвью большеберцового нерва является *медиальный кожный нерв икры* (n. cutaneus surae medialis), который отходит от большеберцового нерва на уровне подколенной ямки, затем проходит между головками икроножной мышцы, прободает фасцию и выходит под кожу, где соединяется с латеральным кожным нервом икры (из общего малоберцового нерва) (*см.* рис. 201). При слиянии этих двух нервов образуется *икроножный нерв* (n. suralis), который идет вначале позади латеральной лодыжки, затем по латеральному краю стопы под названием *латеральный тыльный кожный нерв* (n. cutaneus dorsalis lateralis). Этот нерв иннервирует кожу латеральной части тыла стопы, а возле пяточной кости отдает кожные *латеральные пяточные ветви* (rr. calcanei laterales). Позади медиальной лодыжки этот большеберцовый нерв делится на свои конечные ветви — медиальный и латеральный подошвенные нервы (*см.* рис. 202).

Медиальный подошвенный нерв (n. plantaris medialis) на стопе идет в медиальной подошвенной борозде, рядом с медиальной подошвенной артерией, и отдает *мышечные ветви* (rr. musculares) к коротким сгибателям пальцев и большого пальца стопы, к мышце, отводящей большой палец, а также иннервирует две медиальные червеобразные мышцы. На уровне основания плюсневых костей медиальный подошвенный нерв отдает *первый собственный подошвенный пальцевый нерв* (n. digitalis plantaris proprius) к коже медиального края стопы и большого пальца, а также три *общих подошвенных пальцевых нерва* (nn. digitales plantares communes) (*см.* рис. 202). Каждый из общих подошвенных пальцевых нервов на уровне плюснефаланговых суставов делится на два *собственных подошвенных пальцевых нерва* (nn. digitales plantares proprii), которые иннервируют кожу обращенных друг к другу четырех (I–IV) пальцев (*см.* рис. 203 и 204).

Латеральный подошвенный нерв (n. plantaris lateralis) располагается в латеральной подошвенной борозде между квадратной

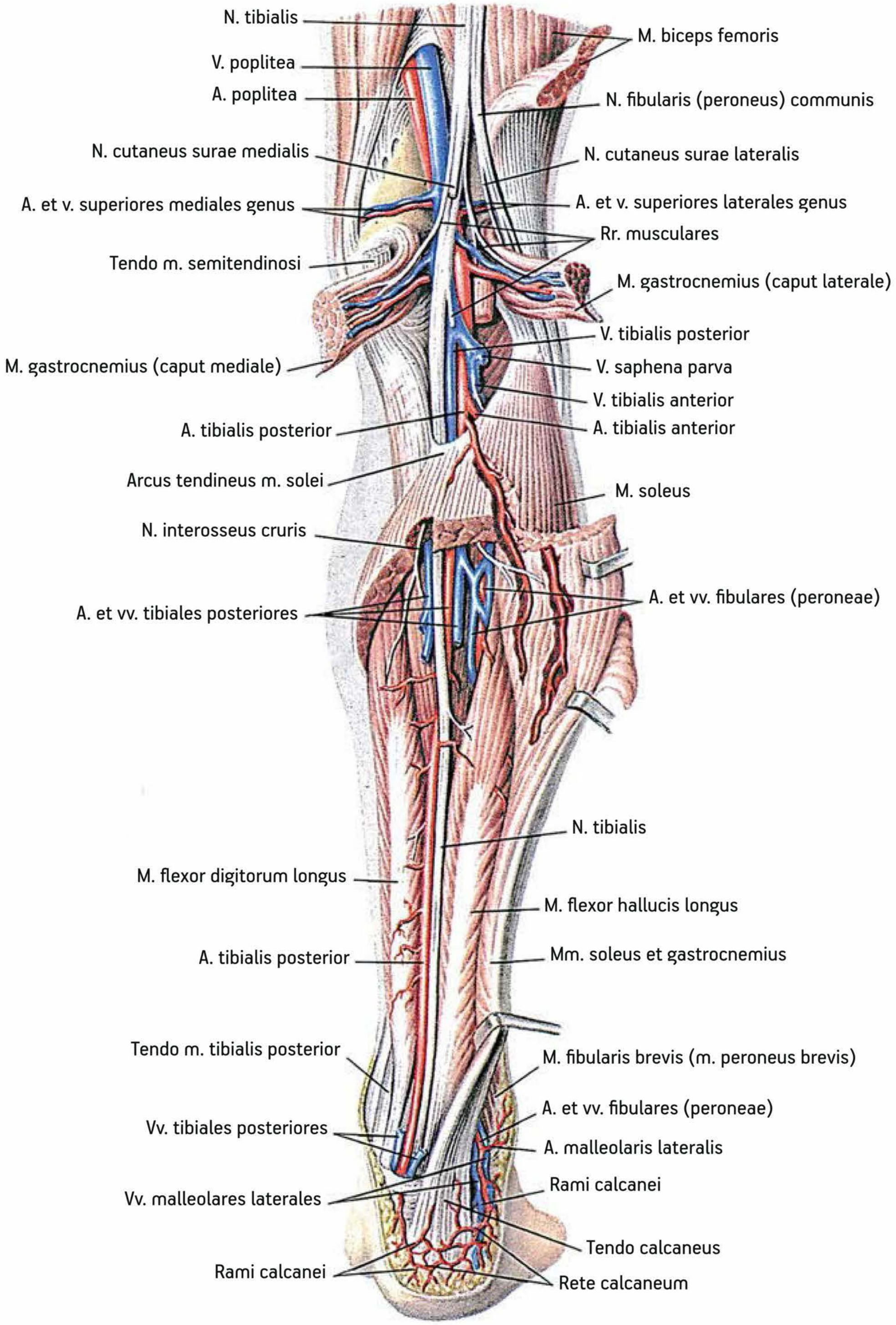


Рис. 199. Седалищный нерв (nervus ischiadicus) и его ветви (большеберцовый и общий малоберцовый нервы — nervi tibialis et fibularis communis). *Вид сзади*

Трехглавая мышца голени и вены голени частично удалены

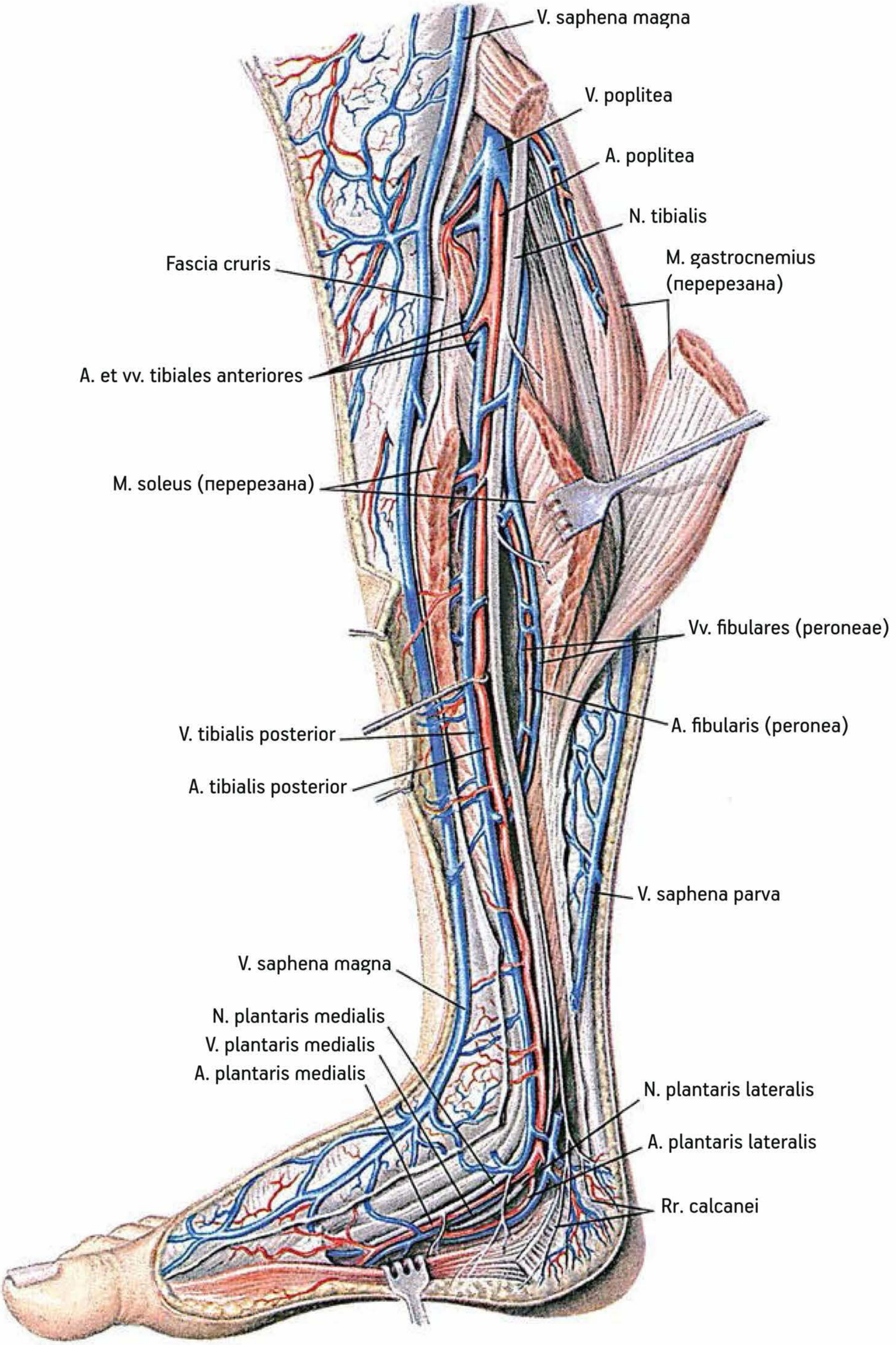


Рис. 200. Положение большеберцового нерва (nervus tibialis) в задних отделах голени. *Вид с медиальной стороны*

Мышцы голени частично удалены

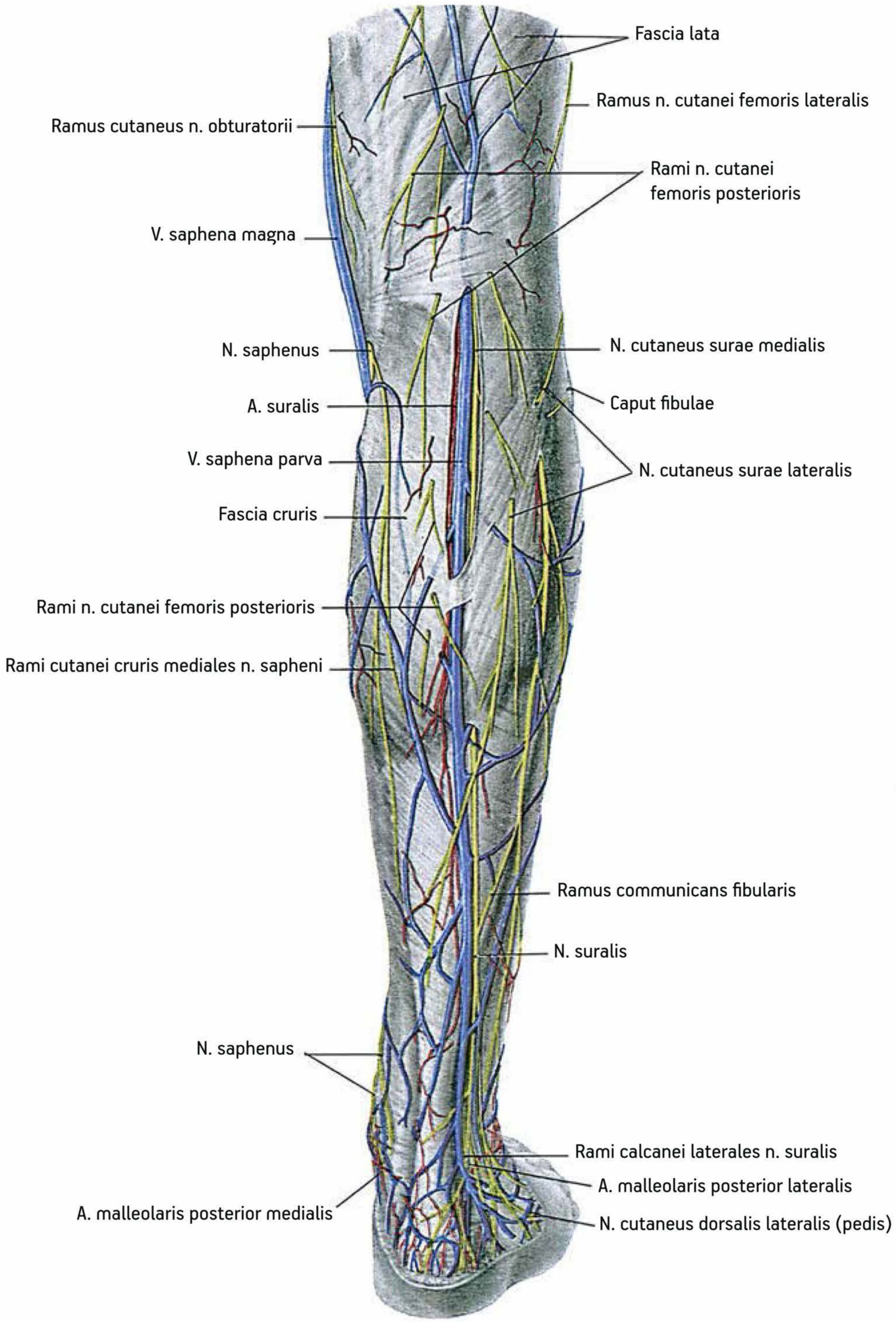


Рис. 201. Медиальный и латеральный кожные нервы икры (nervi cutanei surae medialis et lateralis) и икроножный нерв (nervus suralis) на задней стороне голени

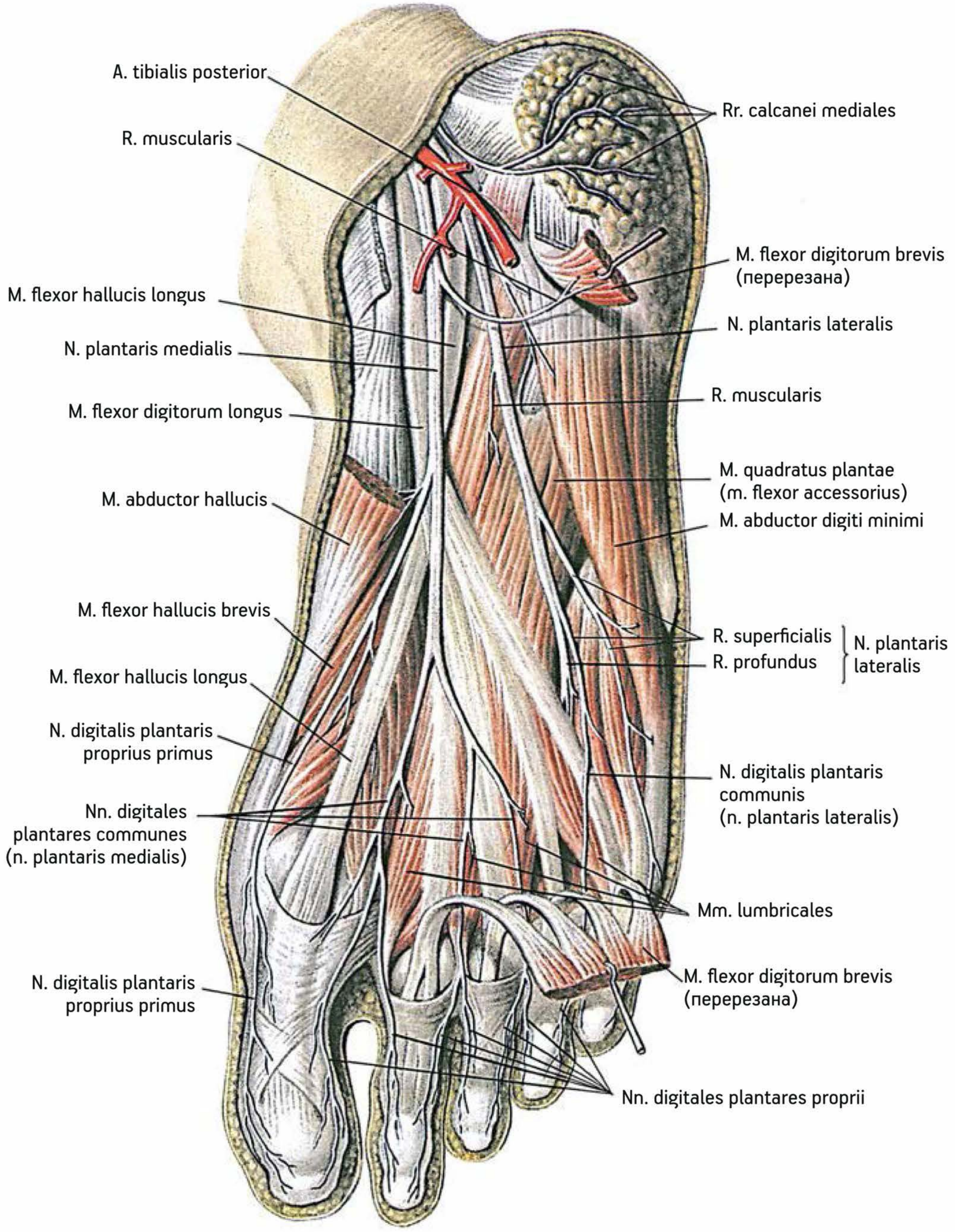


Рис. 202. Подошвенные нервы, медиальный и латеральный (nervi plantares, medialis et lateralis), и их ветви. *Вид снизу*

Подошвенный апоневроз и некоторые мышцы частично удалены

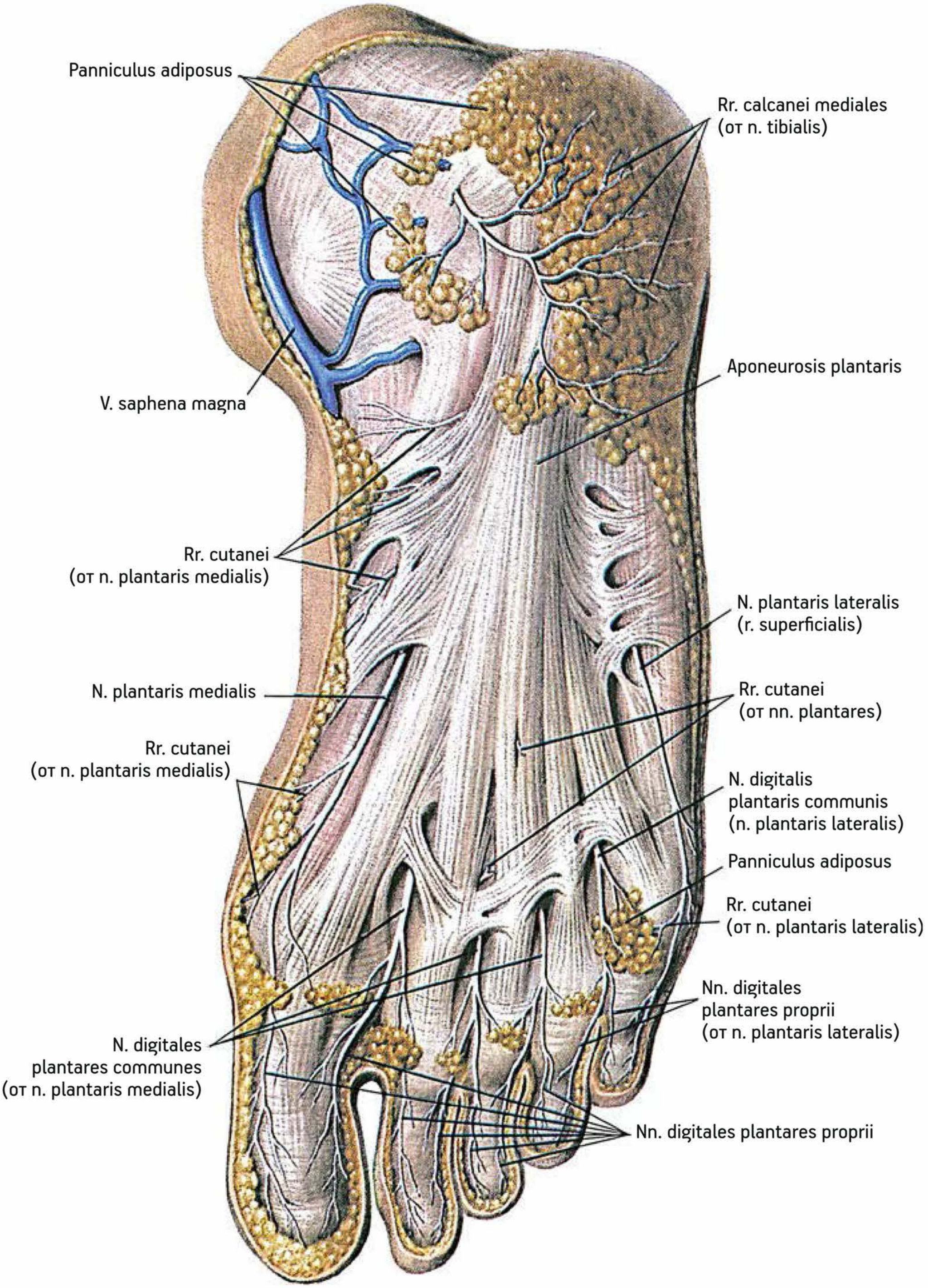


Рис. 203. Подошвенные пальцевые нервы (nervi digitales plantares). *Вид снизу*

Кожа подошвы и подкожная клетчатка удалены

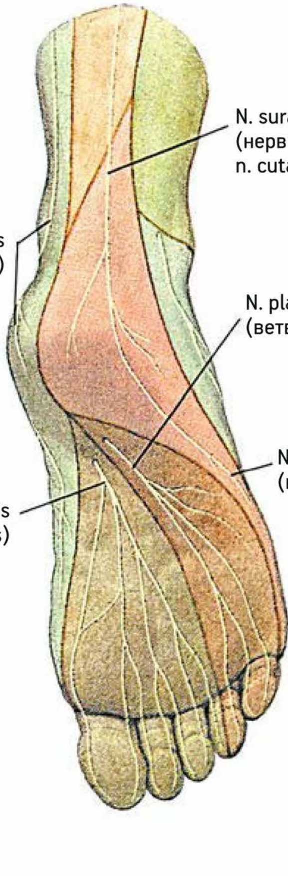


Рис. 204. Области распространения ветвей медиального и латерального подошвенных нервов в коже подошвы стопы

мышцей подошвы и коротким сгибателем пальцев (*см.* рис. 202). Этот нерв отдает ветви к квадратной мышце подошвы, мышце, отводящей мизинец, к короткому сгибателю мизинца и к мышце, противопоставляющей мизинец, к третьей и четвертой червеобразным мышцам, к межкостным мышцам, к мышце, приводящей большой палец стопы, и к латеральной головке короткого сгибателя большого пальца стопы (*глубокая ветвь*, r. profundus). *Поверхностная ветвь* (r. superficialis) латерального подошвенного нерва иннервирует кожу латеральной стороны мизинца, а также образует *общий подошвенный пальцевый нерв* (n. digitalis plantaris communis), разделяющийся на два *собственных подошвенных пальцевых нерва* (nn. digitales plantares proprii), идущих к обращенным друг к другу сторонам IV и V пальцев стопы (*см.* рис. 203 и 204).

Общий малоберцовый нерв (n. peroneus, s. fibularis communis), являющийся второй крупной ветвью седалищного нерва, направляется косо вниз и латерально к заднебоковой стороне голени (*см.* рис. 198 и 199). Общий малоберцовый нерв проходит в латеральной части подколенной ямки, отдает ветви к коленному и межберцовому суставам, к короткой головке двуглавой мышцы бедра. На уровне подколенной ямки от этого нерва отходит *латеральный кожный нерв икры* (n. cutaneus surae lateralis), который отдает ветви к коже латеральной стороны голени, затем прободает фасцию и выходит под кожу, где соединяется с медиальным кожным нервом икры, образуя икроножный нерв (*см.* рис. 201).

Общий малоберцовый нерв возле латерального угла подколенной ямки прободает начало длинной малоберцовой мышцы и делится на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы (*см.* рис. 205).

Поверхностный малоберцовый нерв (n. peroneus superficialis) идет латерально и вниз, проходит в верхнем мышечно-малоберцовом канале и отдает *мышечные ветви* (rr. musculares) к короткой и длинной малоберцовым мышцам. На границе средней и нижней третей голени поверхностный малоберцовый нерв выходит из верхнего мышечно-малоберцового канала, прободает фасцию голени и направляется на тыл стопы. В верхнелатеральной области стопы поверхностный малоберцовый нерв делится на медиальный и промежуточный тыльные кожные нервы (*см.* рис. 206). *Медиальный тыльный кожный нерв* (n. cutaneus dorsalis medialis) иннервирует кожу тыла стопы возле ее медиального края и кожу тыла обращенных друг к другу II и III пальцев стопы. *Промежуточный тыльный кожный нерв* (n. cutaneus dorsalis untermedius) иннервирует кожу верхнелатеральной стороны тыла стопы, а также обращенных друг к другу сторон III, IV и V пальцев (*тыльные пальцевые нервы стопы*, nn. digitales dorsales pedis).

Глубокий малоберцовый нерв (n. fibularis, s. peroneus profundus) от места своего начала идет медиально и вниз, проходит через отверстие в передней межмышечной перегородке голени. Вместе с передней большеберцовой артерией спускается по передней стороне межкостной перепонки голени между передней большеберцовой мышцей и длинной мышцей, разгибающей пальцы, отдает к этим и другим мышцам мышечные ветви (*см.* рис. 205). Далее глубокий малоберцовый нерв идет вниз рядом с сухожилием длинной мышцы, разгибающей большой палец, иннервирует эту

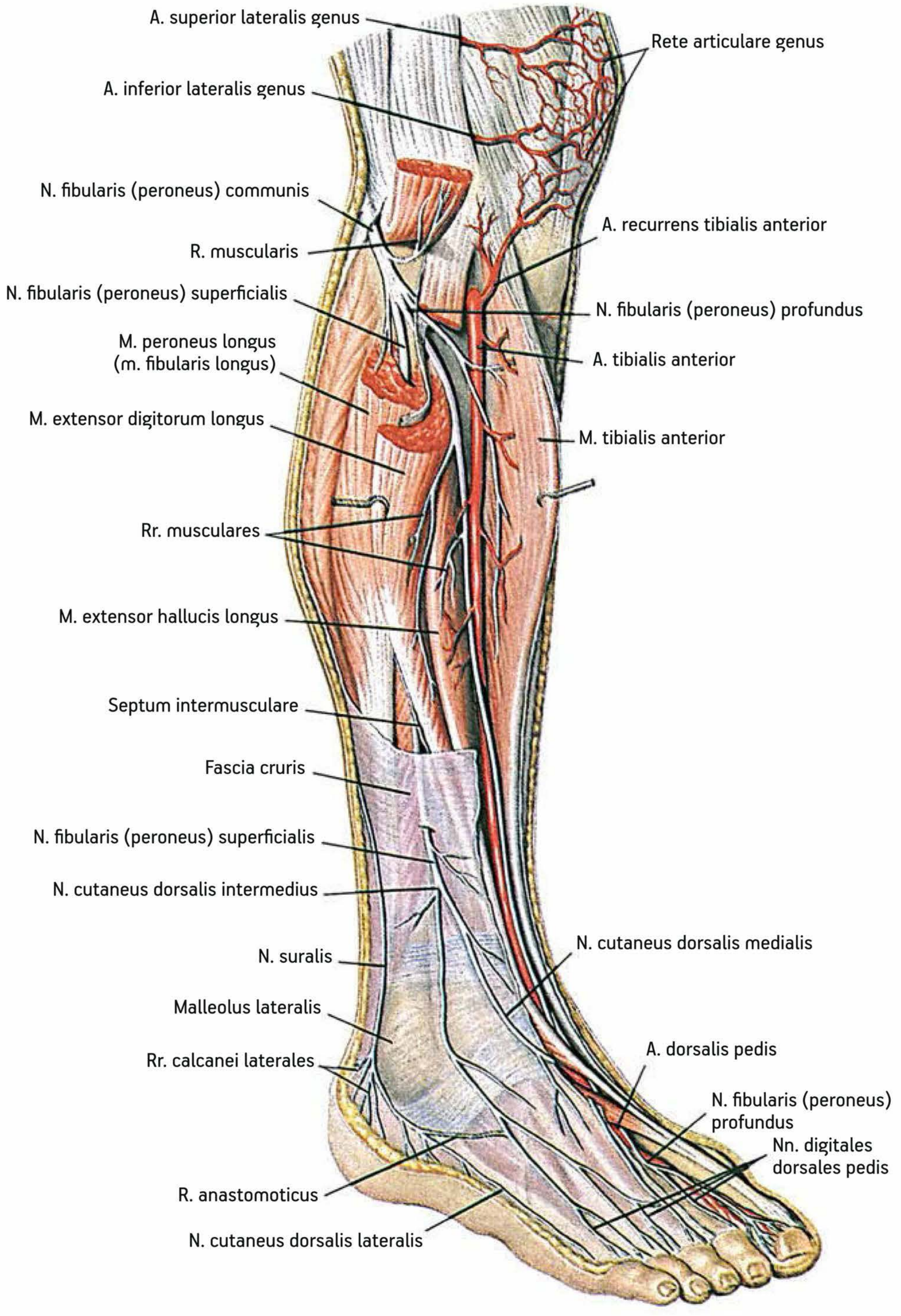


Рис. 205. Поверхностный и глубокий малоберцовые нервы (nervi fibulares superficialis et profundus) и их ветви в переднемедиальной области голени. *Вид спереди и сбоку* (*справа*)

Длинная малоберцовая мышца и разгибатель пальцев стопы частично удалены

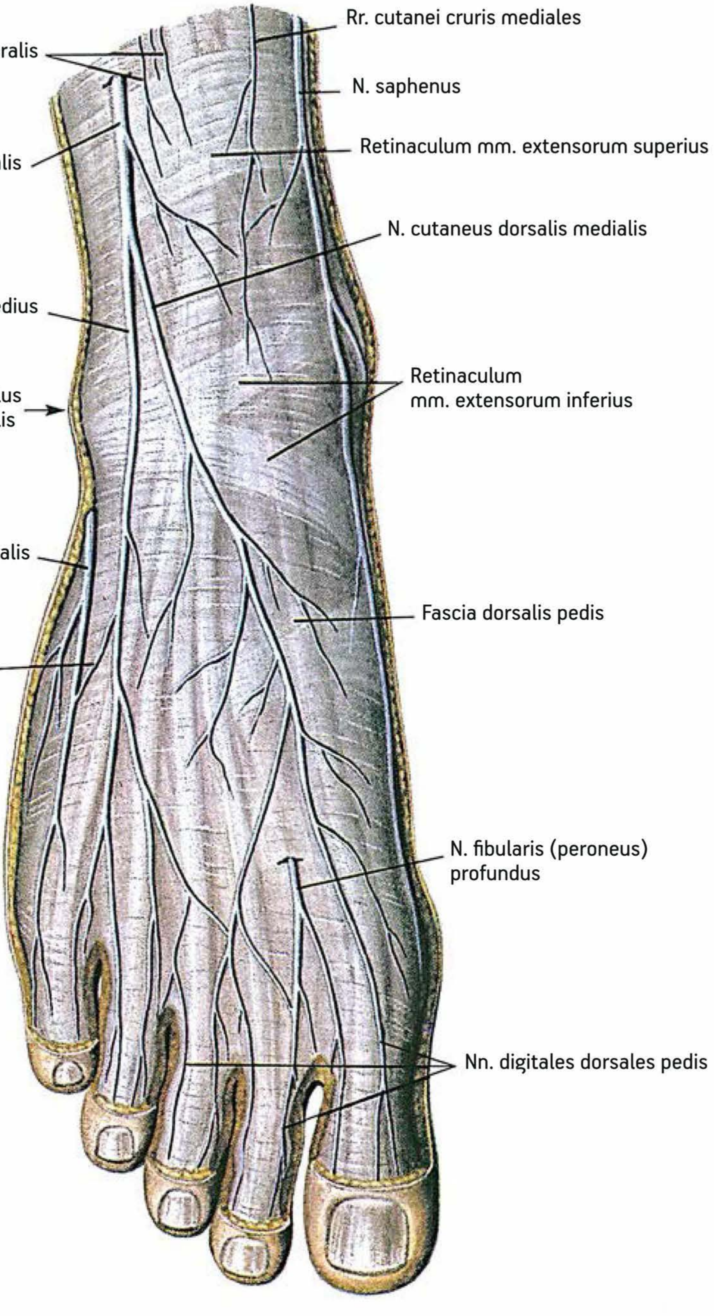


Рис. 206. Кожные нервы тыла стопы и их ветви. *Вид сверху*

и другие соседние мышцы. На тыле стопы нерв проходит под короткой мышцей, разгибающей большой палец, иннервирует короткие мышцы, разгибающие пальцы, отдает чувствительные ветви к голеностопному суставу, к суставу и костям стопы. Возле первого межплюсневого промежутка глубокий малоберцовый нерв делится на два *тыльных пальцевых нерва*, которые иннервируют кожу обращенных друг к другу сторон I и II пальцев (*см.* рис. 190w, 205 и 206). Это *латеральный нерв большого пальца стопы* и *медиальный нерв II пальца* (nn. digitales dorsales hallucis lateralis et digiti secundi medialis).

Копчиковое сплетение

Копчиковое сплетение (plexus coccygeus) находится на передней стороне копчиковой мышцы и на передней крестцово-копчиковой связке (*см.* рис. 189 и 194). Отходящие от копчикового сплетения *заднепроходно-копчиковые нервы* (nn. anococcygei) идут по передней стороне копчиковой мышцы до конца копчика. Эти нервы иннервируют кожу в области копчика и заднепроходного отверстия. *Мышечные ветви* (rami musculares) этого сплетения иннервируют копчиковую мышцу и заднюю часть мышцы, поднимающей задний проход.

Вегетативная нервная система 272

Симпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы 277

Симпатический ствол 277

Вегетативные сплетения брюшной полости и таза 293

Парасимпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы 301

Вегетативная нервная система

Вегетативная нервная система (systema nervosum autonomicum) представляет собой часть нервной системы, которая контролирует функции внутренних органов, желез, сосудов, сердца, все обменные процессы в органах и тканях.

Вегетативная (автономная) нервная система, в отличие от соматической части нервной системы, имеет ряд особенностей строения (*см.* рис. 207). Центры вегетативной иннервации расположены не во всех отделах центральной нервной системы, а в определенных ее местах: в виде ядер в стволе головного мозга, в боковых столбах (рогах) грудопоясничного отдела спинного мозга и в крестцовом его отделе (*см.* рис. 208). Путь от мозга до рабочих органов (тканей) состоит из двух нейронов (*см.* рис. 209). Тела клеток второго нейрона выносящего (эфферентного) пути располагаются на периферии, возле иннервируемых органов или внутри этих органов. Функции вегетативной (автономной) нервной системы не подконтрольны сознанию, они находятся в подчинении центров вегетативной иннервации.

В связи с особенностями строения и функций у вегетативной (автономной) нервной системы различают центральный и периферический ее отделы. К центральному отделу относят: *парасимпатические ядра* глазодвигательного, лицевого, языкоглоточного и блуждающего (III, VII, IX и X) черепных нервов, лежащие в стволе головного мозга (средний мозг, мост и продолговатый мозг); *парасимпатические крестцовые ядра* (nuclei parasympathici sacrales), залегающие в сером веществе трех крестцовых сегментов спинного мозга (S_{II}–S_{IV}); вегетативное (симпатическое) *грудное ядро* (nucleus thoracicus), расположенное в боковом столбе VIII шейного, всех грудных и двух верхних поясничных сегментов спинного мозга (C_{VIII}, Th_{I-XII}, L_{I-II}). К периферическому отделу вегетативной (автономной) нервной системы относят: вегетативные (автономные) нервы и нервные волокна, выходящие из головного и спинного мозга; вегетативные (автономные) висцеральные нервные узлы в составе вегетативных сплетений и отдельно расположенные в органах и возле них; симпатический ствол (правый и левый) с его узлами, межузловыми и соединительными ветвями и симпатическими нервами; вегетативные волокна (парасимпатические и симпатические), идущие от вегетативных узлов к иннервируемым органам и тканям.

Вегетативные (автономные) нервы, выходящие из спинного и головного мозга в составе корешков спинномозговых и черепных нервов, а затем их ветвей, образованы отростками нейронов боковых рогов спинного мозга или вегетативных ядер черепных нервов. Аксоны нейронов этих клеток направляются на периферию к вегетативным узлам, на клетках которых эти волокна заканчиваются. Таким образом, путь вегетативной иннервации от мозга до рабочего органа состоит из двух нейронов (*см.* рис. 209). Аксоны первого нейрона,

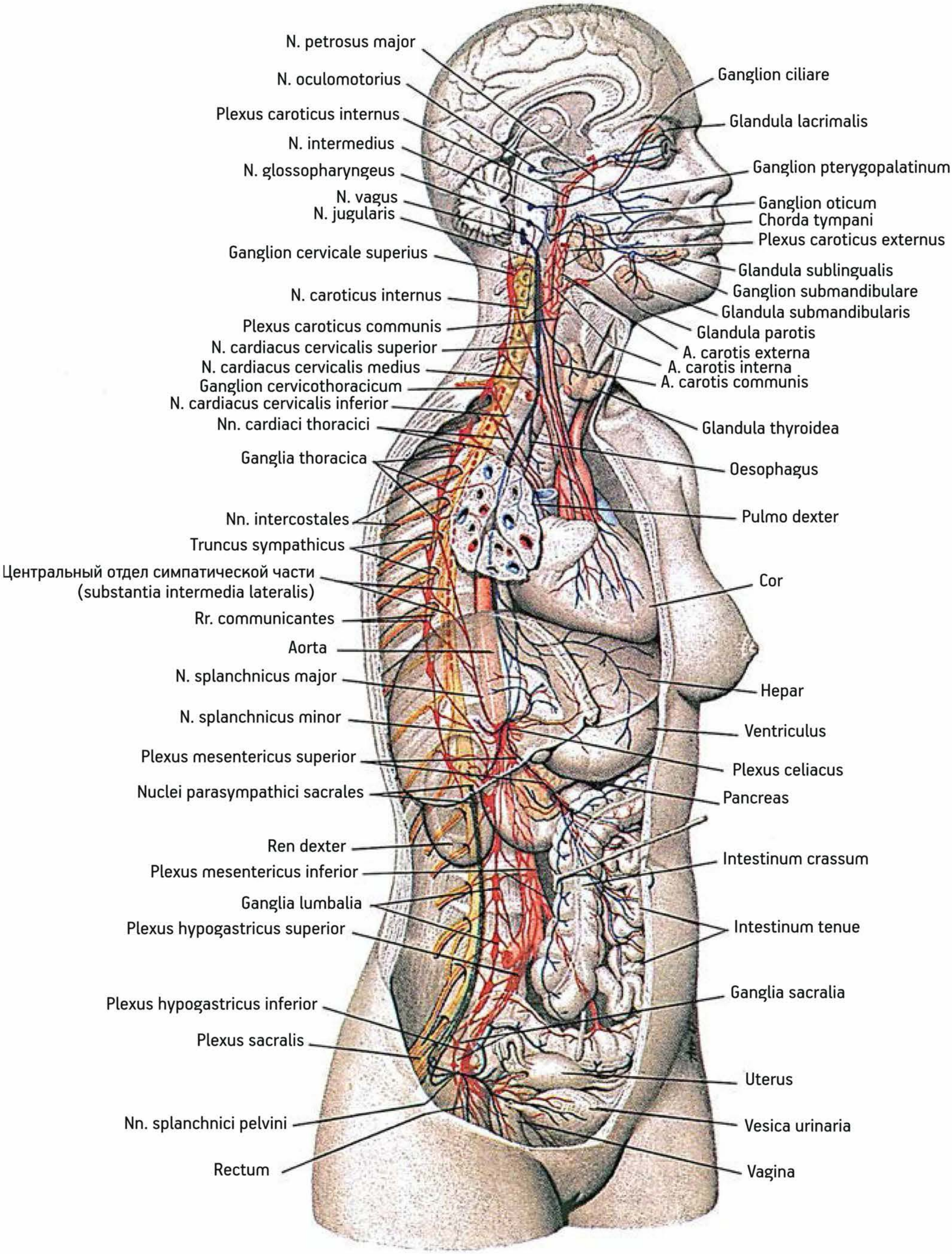


Рис. 207. Схема расположения органов (структур) вегетативной (автономной) иннервации в теле человека

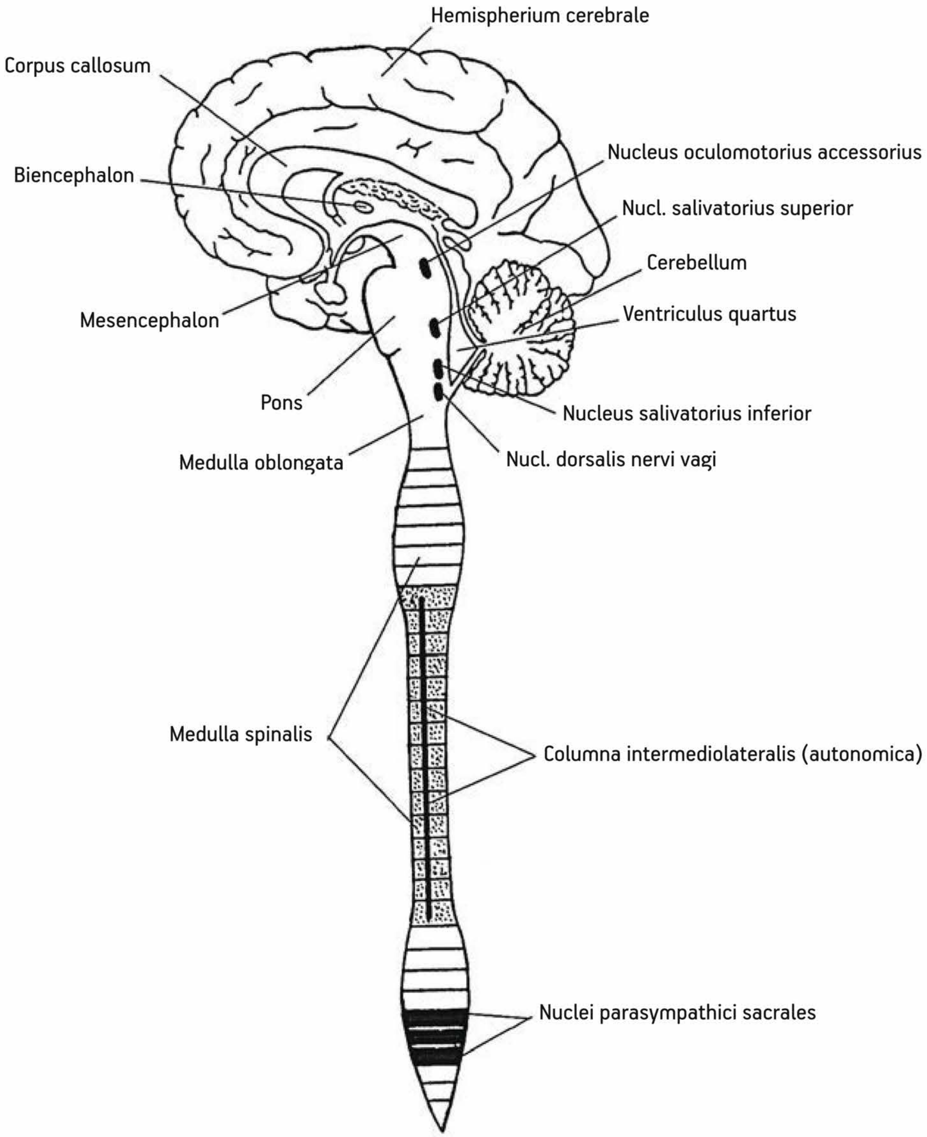


Рис. 208. Схема расположения центров вегетативной (автономной) иннервации в головном и в спинном мозге

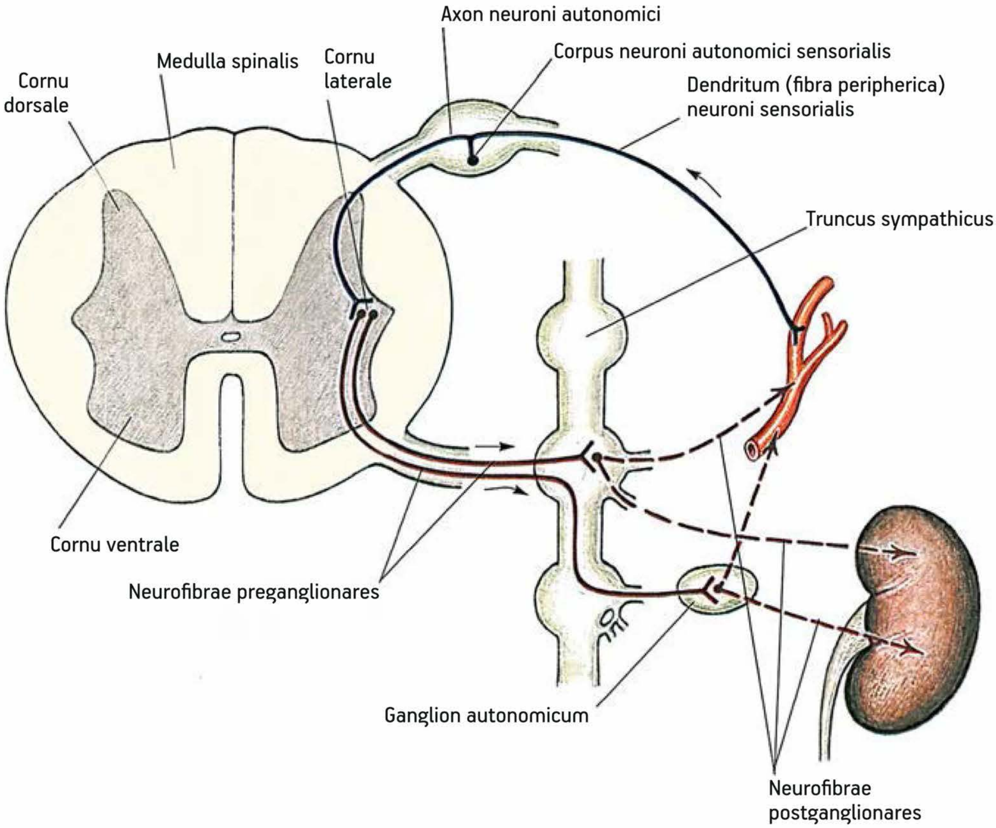


Рис. 209. Схема рефлекторной дуги (вегетативной иннервации), состоящей из трех нейронов

идущие от вегетативного ядра в мозге и до вегетативного узла на периферии, получили название *предузловых* (*преганглионарных*) *нервных волокон* (neurofibrae preganglionares). Аксоны нейронов, тела которых располагаются в периферическом вегетативном узле, направляются к рабочему органу. Эти волокна получили название *послеузловых* (*постганглионарных*) *нервных волокон* (neurofibrae postganglionares). Вегетативные нервные волокна не только образуют вегетативные нервы (черепные и др.), но и входят в состав всех черепных и спинномозговых нервов и их ветвей.

На основании особенностей строения, расположения центров и периферических узлов, а также особенностей функции вегетативную нервную систему подразделяют на симпатическую и парасимпатическую части.

Симпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы

К *симпатической части* (pars sympathica) вегетативной (автономной) нервной системы относят: латеральное промежуточное (серое) вещество (вегетативное ядро), расположенное в боковых (промежуточных) столбах спинного мозга от восьмого шейного сегмента (C_{VIII}) до второго поясничного (L_{II}); нервные волокна, идущие от клеток латерального промежуточного вещества (бокового столба) к спинномозговым нервам; правый и левый симпатические стволы с их соединительными ветвями; узлы вегетативных симпатических сплетений, расположенные в брюшной полости и в полости таза; нервные волокна, сопровождающие кровеносные сосуды (околососудистые сплетения), и нервы, идущие к органам, а также симпатические волокна в составе всех соматических нервов (*см.* рис. 210).

Симпатический ствол

Симпатический ствол (truncus sympathicus), парный, расположен по бокам от позвоночника, состоит из 20–25 узлов, соединенных *межузловыми ветвями* (rr. interganglionares) (*см.* рис. 211). Вверху каждый симпатический ствол заканчивается крупным верхним шейным узлом. Внизу симпатические стволы соединяются в *непарном узле* (ganglion impar), расположенном на передней стороне крестца (*см.* рис. 212). Узлы симпатического ствола имеют веретенообразную, овоидную и неправильную (многоугольную) форму. К симпатическому стволу подходят так называемые белые соединительные ветви, отходящие от всех грудных и двух верхних поясничных спинномозговых нервов. Из симпатического ствола, из всех его узлов, выходят серые соединительные ветви, а также нервы к внутренним органам, кровеносным сосудам и крупным сплетениям брюшной полости и таза (*см.* рис. 213).

Белой соединительной ветвью (ramus communicans albus) называется пучок преганглионарных нервных волокон, отходящий от спинномозгового нерва и вступающий в расположенный рядом узел симпатического ствола. В составе белых соединительных ветвей идут преганглионарные симпатические нервные волокна, представляющие собой отростки нейронов боковых столбов спинного мозга. На пути к симпатическому стволу эти волокна проходят через передние рога спинного мозга и выходят из него в составе передних корешков. Затем симпатические волокна идут в спинномозговом нерве, от которого они ответвляются в виде белой соединительной ветви после выхода нерва из межпозвоночного отверстия. Белые соединительные ветви имеются только у VIII шейного, всех грудных и двух верхних поясничных спинномозговых нервов и подходят лишь ко всем грудным и двум верхним поясничным узлам симпатического ствола. К шейным, нижним поясничным, крестцовым узлам преганглионарные симпатические волокна поступают по межузловым ветвям из грудного отдела симпатического ствола.

Серые соединительные ветви (rami communicantes grisei), выходящие из узлов симпатического ствола на всем его протяжении, направляются к ближайшим спинномозговым нервам. Серые соединительные ветви содержат постганглионарные нервные волокна — отростки клеток, лежащих в узлах симпатического ствола. В составе всех спинномозговых нервов и их

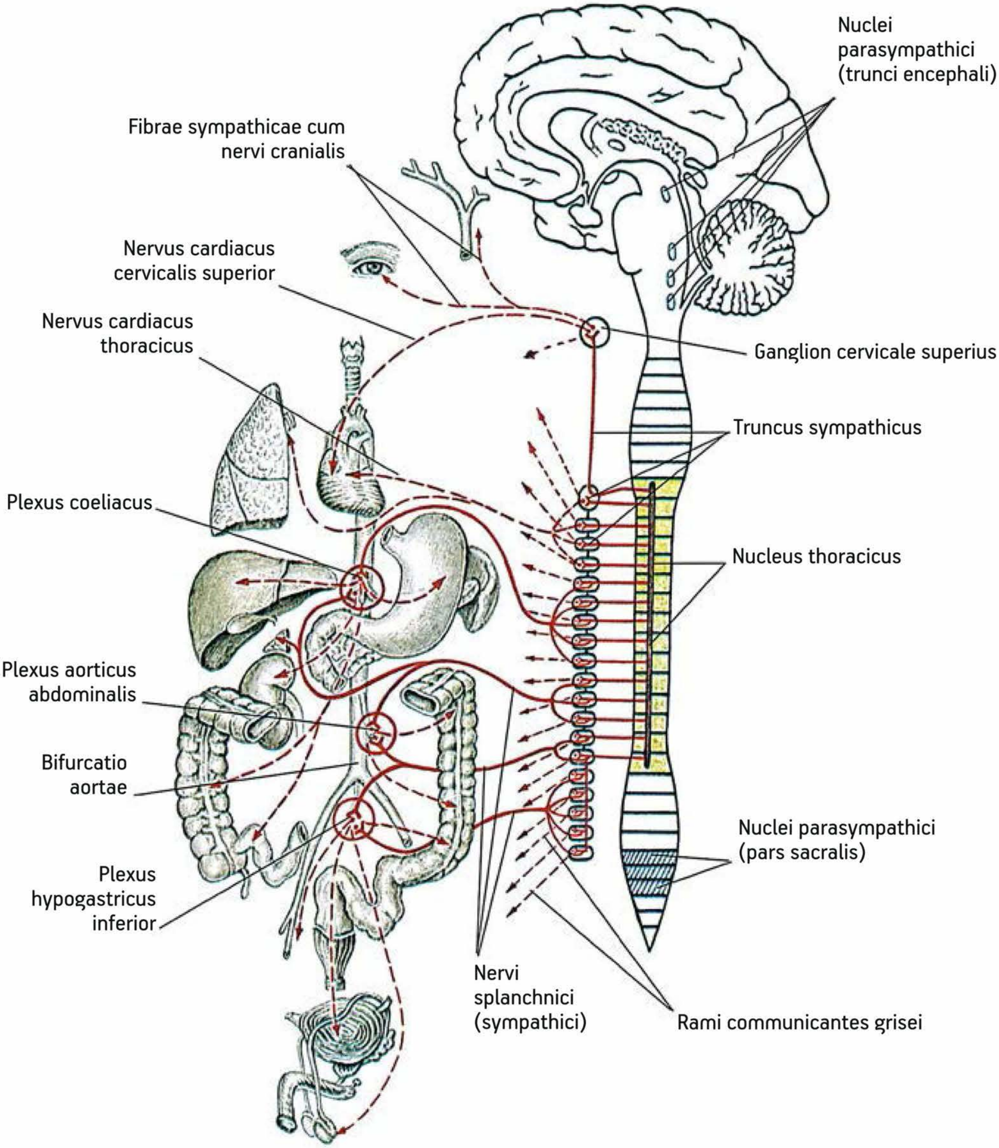


Рис. 210. Схема строения симпатической части вегетативной (автономной) нервной системы

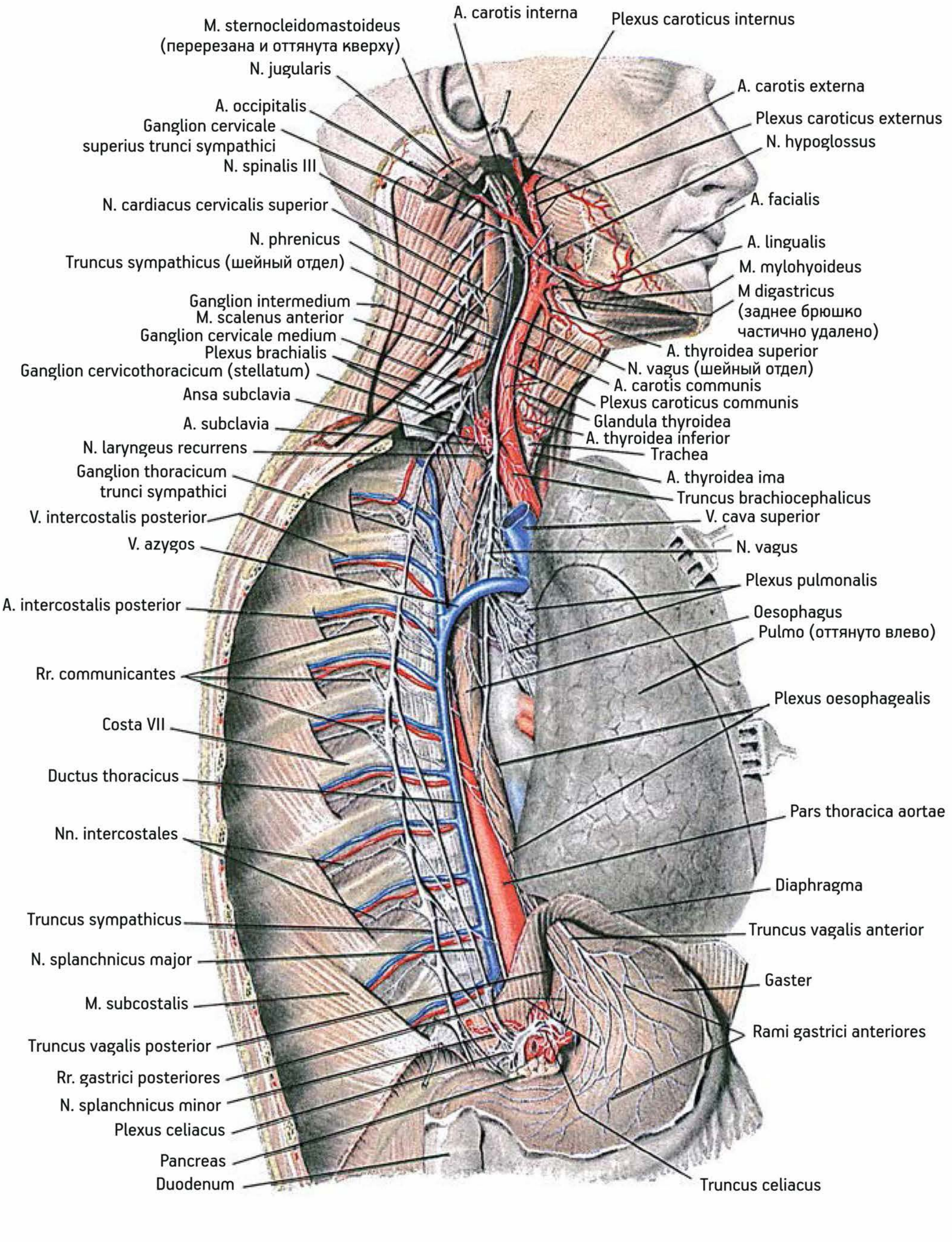


Рис. 211. Симпатический ствол (правый) и его ветви. *Вид сбоку (справа)*

Правое легкое оттянуто кпереди, плевра, внутригрудная фасция, печень и часть диафрагмы удалены

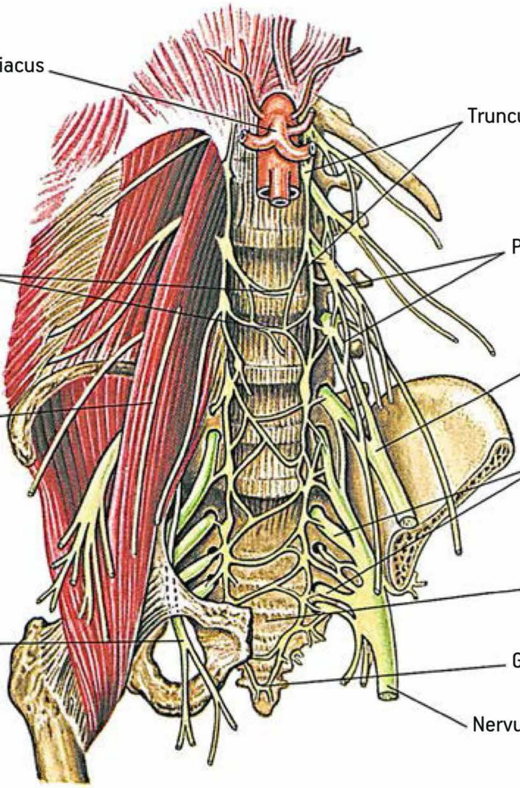


Рис. 212. Симпатический ствол (truncus sympathicus), поясничный и крестцовый отделы, схема. *Вид спереди*

На левой стороне мышцы удалены

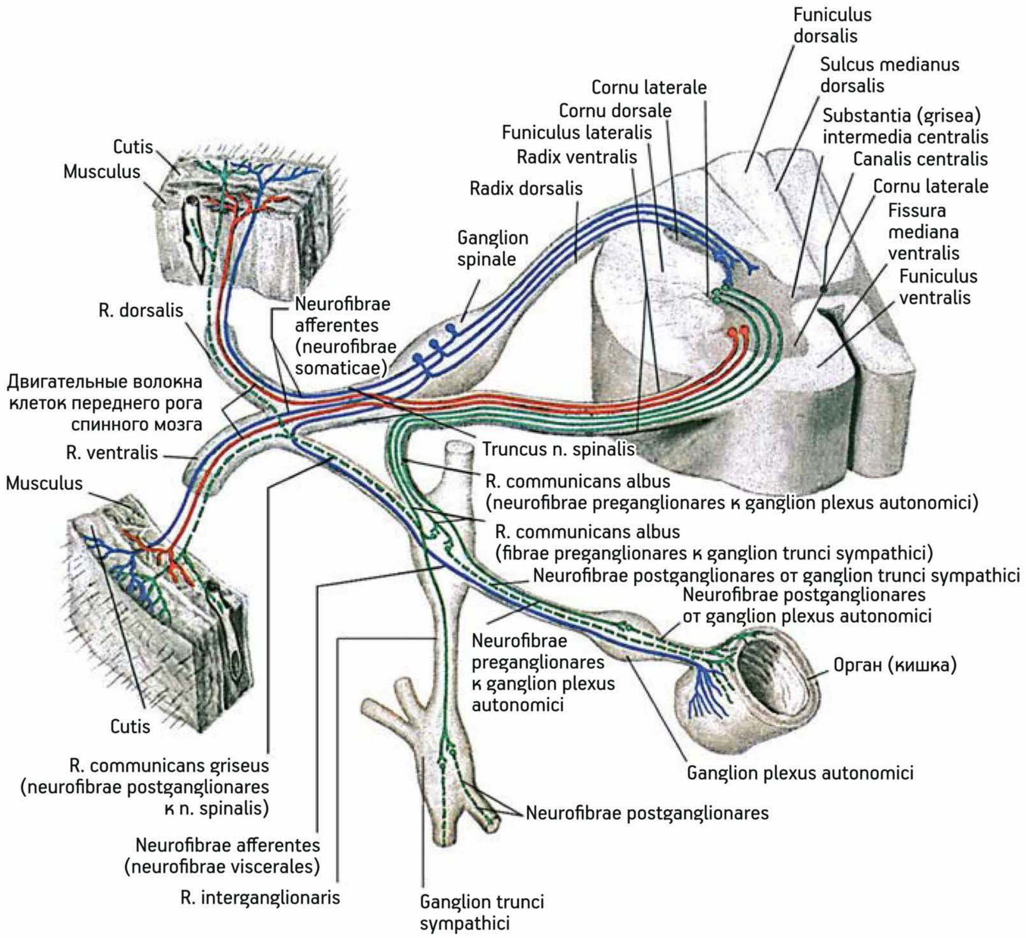


Рис. 213. Схема соединений симпатического ствола со спинномозговым нервом и ход симпатических волокон к иннервируемым органам

ветвей постганглионарные симпатические волокна направляются к коже, мышцам, костям, ко всем органам и тканям, кровеносным и лимфатическим сосудам, потовым и сальным железам и другим структурам тела человека, осуществляют их симпатическую иннервацию. От симпатического ствола, кроме серых соединительных ветвей, отходят симпатические нервы к внутренним органам и сосудам (сердечные, пищеводные, аортальные и др.), также состоящие из постганглионарных симпатических волокон. От симпатического ствола отходят также нервы, содержащие преганглионарные симпатические волокна, прошедшие транзитом через узлы симпатического ствола и направляющиеся к симпатическим узлам вегетативных сплетений, расположенным в брюшной полости и в полости таза. У симпатического ствола различают шейный, грудной, поясничный и тазовый отделы.

Шейный отдел симпатического ствола состоит из трех узлов и соединяющих их межузловых ветвей (*см.* рис. 214). Располагается шейный отдел симпатического ствола на глубоких мышцах шеи, позади предпозвоночной пластинки шейной фасции. К шейным узлам преганглионарные симпатические волокна подходят по межузловым ветвям грудного отдела симпатического ствола, к которому эти волокна приходят от симпатического вегетативного ядра латерального промежуточного (серого) вещества восьмого шейного и шести-семи верхних грудных сегментов спинного мозга (C_{VIII}–Th_{VI-VII}).

Верхний шейный узел (ganglion cervicale superior), крупный, веретенообразной формы, длиной до 2 см и более, располагается кпереди от поперечных отростков верхних шейных позвонков. От верхнего шейного узла отходит ряд ветвей, содержащих постганглионарные симпатические волокна, в том числе *серые соединительные ветви* (rr. communicantes grisei), идущие к верхним шейным спинномозговым нервам. Ветвями этого узла являются внутренний и наружный сонные нервы, верхний шейный сердечный нерв, яремный и гортанно-глоточные нервы.

Внутренний сонный нерв (n. caroticus internus) направляется к рядом расположенной внутренней сонной артерии и образует в его адвентиции *внутреннее сонное сплетение* (plexus caroticus internus) (*см.* рис. 215). Вместе с внутренней сонной артерией это сплетение проходит в сонный канал, а затем в полость черепа и продолжается на ветви этой артерии. В сонном канале от внутреннего сонного сплетения отходят *сонно-барабанные нервы* (nn. caroticotympanici), иннервирующие слизистую оболочку среднего уха. После выхода внутренней сонной артерии из сонного канала от внутреннего сонного сплетения отделяется *глубокий каменистый нерв* (n. petrosus profundus), который вступает в крыловидный канал клиновидной кости. В этом канале глубокий каменистый нерв соединяется с большим каменистым нервом и образует *нерв крыловидного канала* (n. canalis pterygoidei), который подходит к крылонёбному узлу (*см.* рис. 216; *см.* рис. 134, 136 и 140). Пройдя транзитом через крылонёбный узел, симпатические волокна входят в состав верхнечелюстного нерва и его ветвей, осуществляя симпатическую иннервацию сосудов, тканей, желез слизистой оболочки полости рта и полости носа, конъюнктивы нижнего века и кожи лица. В глазницу симпатические волокна проходят в виде периартериального симпатического сплетения глазной артерии — ветви внутренней сонной артерии. От *глазного сплетения* ответвляется *симпатический*

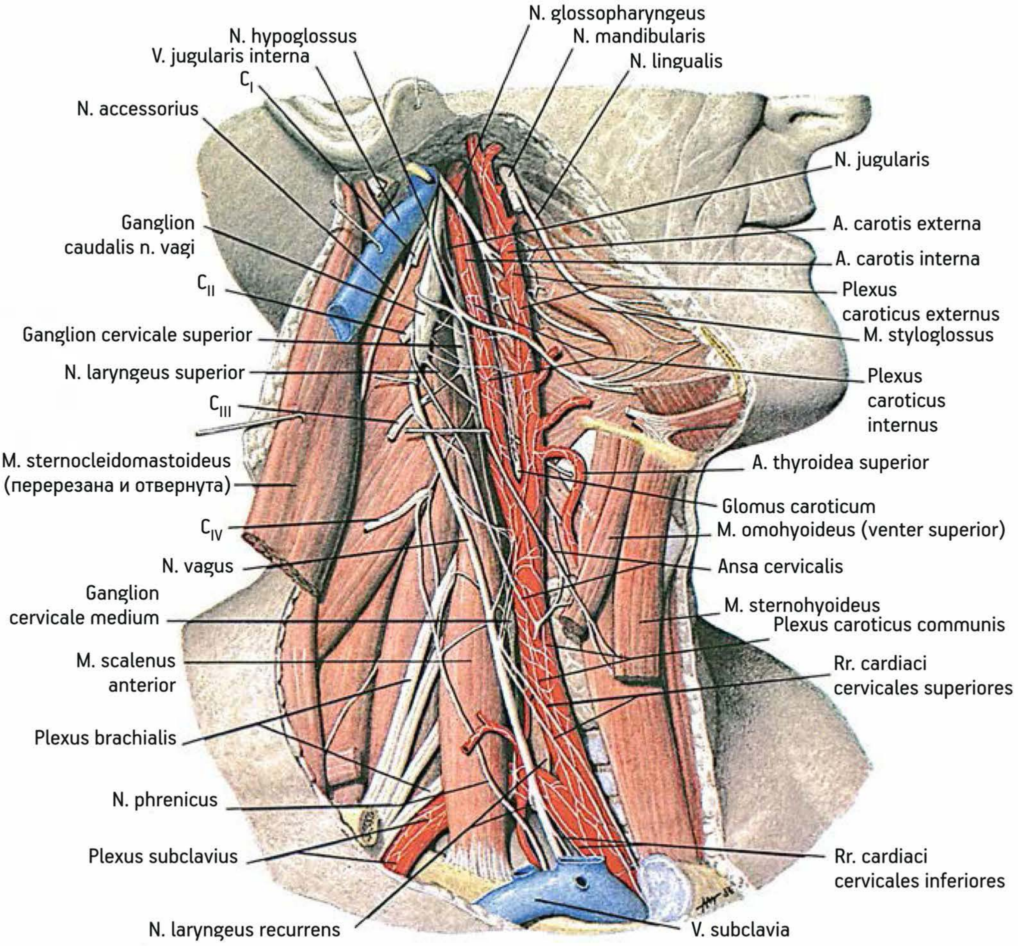


Рис. 214. Шейный отдел симпатического ствола и отходящие от него симпатические нервы. *Вид сбоку (справа)*

Часть поверхностных мышц и фасции шеи удалены

корешок (radix sympathica) к ресничному узлу. Волокна этого корешка проходят через этот узел транзитом и в составе коротких ресничных нервов достигают глазного яблока, где иннервируют сосуды глаза и мышцу, расширяющую зрачок. В полости черепа внутреннее сонное сплетение продолжается в вокругсосудистые сплетения ветвей внутренней сонной артерии (передней, средней мозговых и других артерий, идущих к тканям головного мозга).

Наружные сонные нервы (nn. carotici externi), 2–3 стволика, подходят к наружной сонной артерии и образуют в ее наружной оболочке *наружное сонное сплетение* (plexus caroticus externus) (*см.* рис. 211 и 214). Это сплетение распространяется по ветвям наружной сонной артерии, осуществляя симпатическую иннервацию сосудов, желез, гладких мышц, органов и тканей головы. От этого сплетения симпатические волокна отходят к проходящим рядом языкоглоточному, блуждающему, добавочному и подъязычному черепным нервам. Внутреннее и наружное сонные сплетения соединяются на общей сонной артерии, где находится *общее сонное сплетение* (plexus caroticus communis).

Верхний шейный сердечный нерв (n. cardiacus cervicalis superior), также отходящий от верхнего шейного симпатического узла, ложится спереди на предпозвоночную пластинку шейной фасции. Правый нерв идет вниз рядом с плечеголовным стволом и вступает в глубокую часть сердечного сплетения на задней стороне дуги аорты (*см.* рис. 217). Левый верхний шейный сердечный нерв прилежит к левой общей сонной артерии, входит в поверхностную часть сердечного сплетения, расположенную между дугой аорты и бифуркацией легочного ствола.

Яремный нерв (n. jugularis) подходит к стенке внутренней яремной вены и продолжается на ее притоки, в том числе идущие от верхнего и нижнего узлов языкоглоточного и блуждающего черепных нервов.

Гортанно-глоточные нервы (nn. laryngopharyngei) участвуют в образовании гортанно-глоточного сплетения, иннервируют сосуды, слизистую оболочку глотки и гортани, мышцы и другие ткани в области шеи.

Средний шейный узел (ganglion cervicale medium), непостоянный, располагается кпереди от поперечного отростка VI шейного позвонка. Средний шейный узел соединен с шейно-грудным узлом двумя-тремя межузловыми ветвями (*см.* рис. 217). Одна из этих ветвей проходит впереди подключичной артерии, другая — позади, образуя *подключичную петлю* (ansa subclavia). От среднего шейного узла отходят соединительные ветви к пятому и шестому (C_V–C_{VI}) шейным спинномозговым нервам, а также *средний шейный сердечный нерв* (n. cardiacus cervicalis medius). Правый шейный сердечный нерв идет вдоль плечеголовного ствола, а левый — вдоль общей сонной артерии. Оба нерва вступают в глубокую часть сердечного сплетения. От среднего шейного узла отходят 2–3 тонких нерва, которые участвуют в образовании общего сонного сплетения и сплетения нижней щитовидной артерии, иннервируют щитовидную и околощитовидные железы.

Шейно-грудной (*звездчатый*) *узел* (ganglion cervicothoracicus) расположен позади подключичной артерии, у места отхождения от нее позвоночной артерии (*см.* рис. 218; *см.* рис. 211). Этот узел симпатического ствола образовался в результате слияния нижнего шейного узла с первым грудным узлом. От шейно-грудного узла отходит ряд ветвей: соединительные ветви направляются к нижним шейным спинномозговым нервам (C_{VI}–C_{VIII}), а также ветви (нервы)

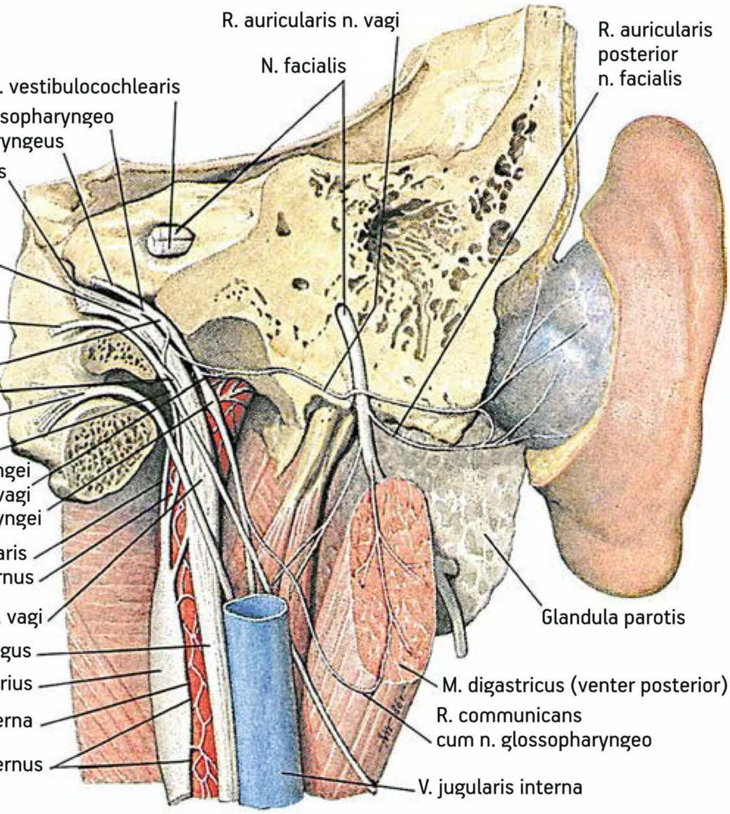


Рис. 215. Внутренний сонный нерв (nervus caroticus internus) и образованное его ветвями внутреннее сонное сплетение (plexus caroticus internus). *Вид сзади*

Распил основания черепа сделан на уровне нисходящей части канала лицевого нерва и яремного отверстия

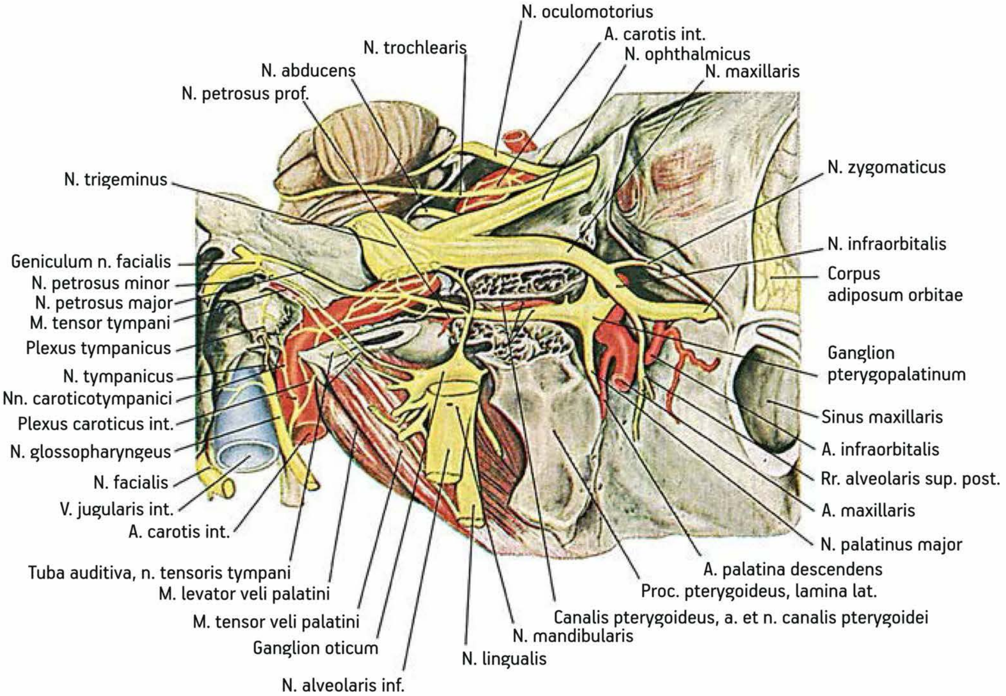


Рис. 216. Внутреннее сонное сплетение (plexus caroticus internus), глубокий каменистый нерв (nervus petrosus profundus) и нерв крыловидного канала (nervus canalis pterygoidei). *Вид сбоку (справа)*

Продольный распил на уровне крыловидного канала

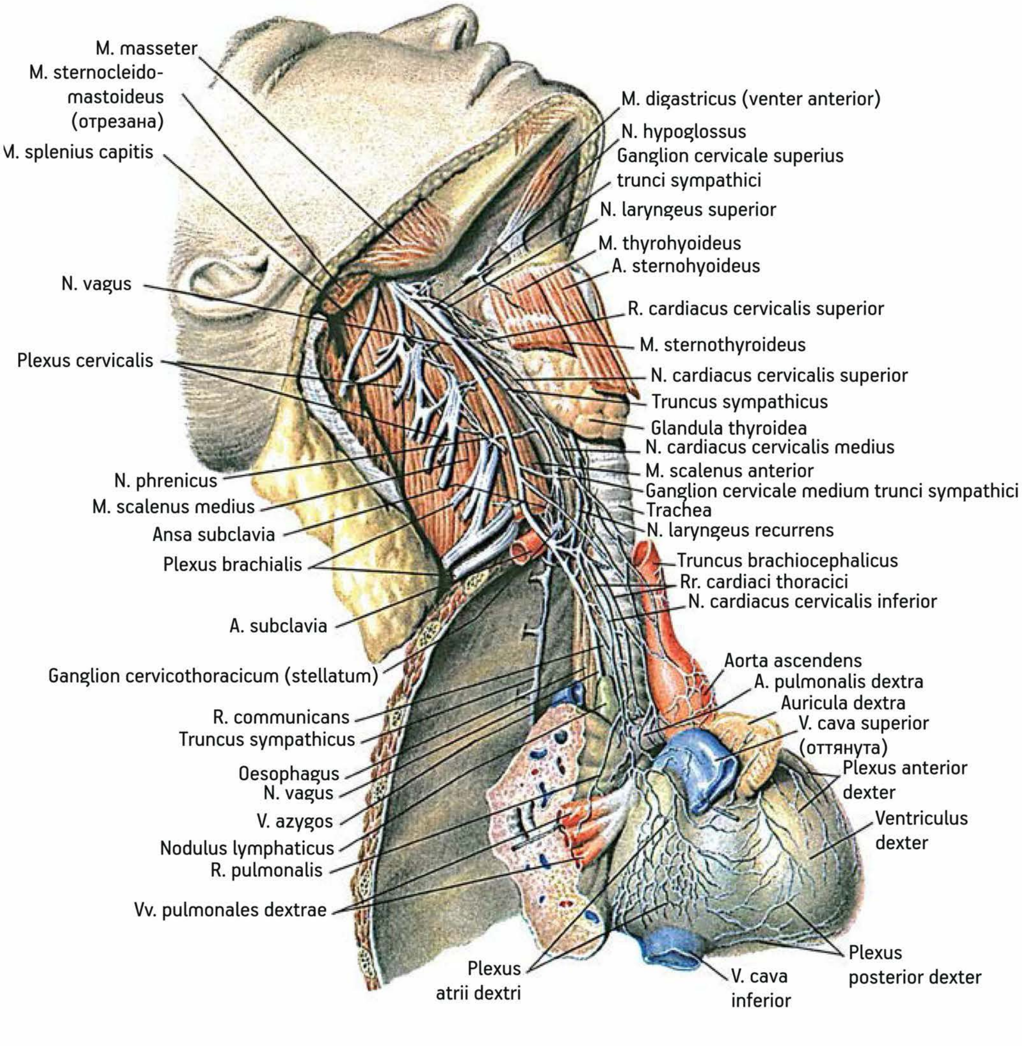


Рис. 217. Верхний шейный сердечный нерв (nervus cardiacus cervicalis superior), правый, и другие ветви симпатического ствола. *Вид справа*

Поверхностные мышцы шеи, сонные артерии и внутренняя яремная вена удалены

к рядом расположенным кровеносным сосудам и к сердцу. Несколько нервных стволиков отходят к подключичной артерии, где образуют *подключичное сплетение* (plexus subclavius), продолжающееся на сосуды плечевого пояса и свободной части верхней конечности. Симпатические ветви, отходящие от шейно-грудного узла, присоединяются также к блуждающему нерву и его ветвям, к диафрагмальному нерву. *Позвоночный нерв* (n. vertebralis) подходит к позвоночной артерии и участвует в образовании симпатического *позвоночного сплетения* (plexus vertebralis), продолжающегося вверх, в полость черепа. Из этого сплетения иннервируются кровеносные сосуды головного и спинного мозга. *Нижний шейный сердечный нерв* (n. cardiacus cervicalis inferior), также отходящий от шейно-грудного узла, проходит справа позади плечеголовного ствола, а слева — позади аорты. Эти нервы вступают в глубокую часть сердечного сплетения.

Грудной отдел симпатического ствола состоит из 9–12 грудных симпатических узлов и соединяющих их межузловых ветвей, расположенных на боковой стороне тел позвонков, позади внутригрудной фасции и париетальной плевры. К грудным узлам симпатического ствола от всех грудных спинномозговых нервов подходят соединительные (белые) ветви, содержащие преганглионарные волокна. В свою очередь, от грудных узлов симпатического ствола отходят несколько видов ветвей, идущих и к органам грудной полости (к сердцу, легким, пищеводу и др.), и к вегетативным сплетениям брюшной полости (*см.* рис. 219).

Отходящие от симпатического ствола серые соединительные ветви, присоединяющиеся к рядом лежащим спинномозговым нервам, состоят из постганглионарных симпатических волокон, чьи тела клеток расположены в узлах симпатического ствола.

Грудные сердечные нервы (nn. cardiaci thoracici) отходят от второго–пятого грудных узлов симпатического ствола, направляются вперед и медиально, участвуют в формировании сердечного сплетения. От грудных узлов симпатического ствола отходят тонкие симпатические нервы (легочные, пищеводные, аортальные), которые вместе с ветвями блуждающего нерва образуют *легочное сплетение* (plexus pulmonalis), *пищеводное сплетение* (plexus oesophagealis), *грудное аортальное сплетение* (plexus aorticus thoracicus). Легочное сплетение вместе с бронхами и легочными сосудами уходит внутрь легкого. Пищеводное сплетение располагается в адвентиции пищевода, а аортальное сплетение распределяется по поверхности этого сосуда. Нервы грудного аортального сплетения продолжаются на межреберные сосуды и другие ветви грудной части аорты, образуя по их ходу периартериальные сплетения. Симпатические нервы, отделяющиеся от симпатического ствола, подходят также к стенкам непарной и полунепарной вен, грудного лимфатического протока и участвуют в их иннервации.

Крупными ветвями симпатического ствола в грудном отделе являются большой и малый внутренностные нервы (*см.* рис. 211 и 219).

Большой внутренностный нерв (n. splanchnicus major) образуется из нескольких ветвей, отходящих от пятого–десятого грудных узлов симпатического ствола (*см.* рис. 219). Общий ствол нерва направляется вниз и медиально, проникает в брюшную полость между мышечными пучками поясничной части диафрагмы, рядом с непарной веной справа

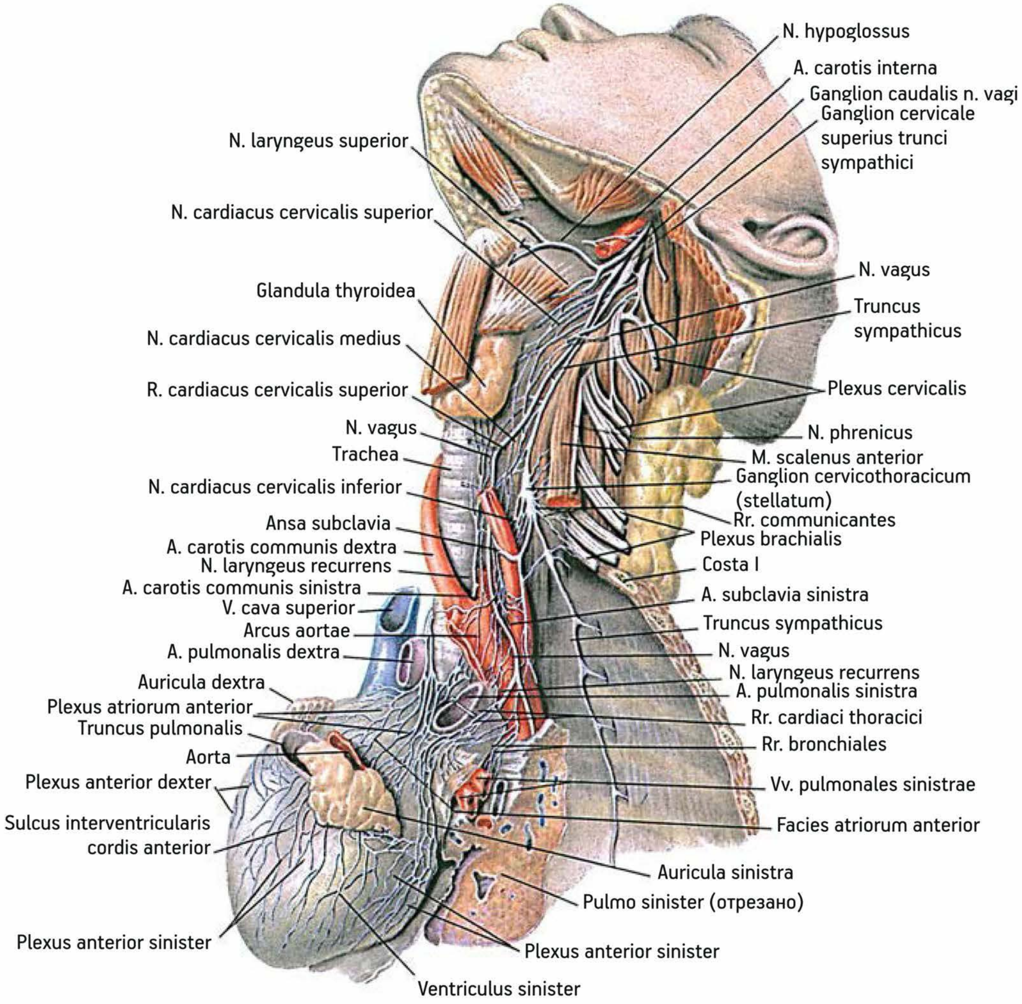


Рис. 218. Шейно-грудной (звездчатый) узел (ganglion cervicothoracicum) симпатического ствола и его ветви. *Вид слева*

Мышцы шеи, сонные артерии и внутренняя яремная вена удалены

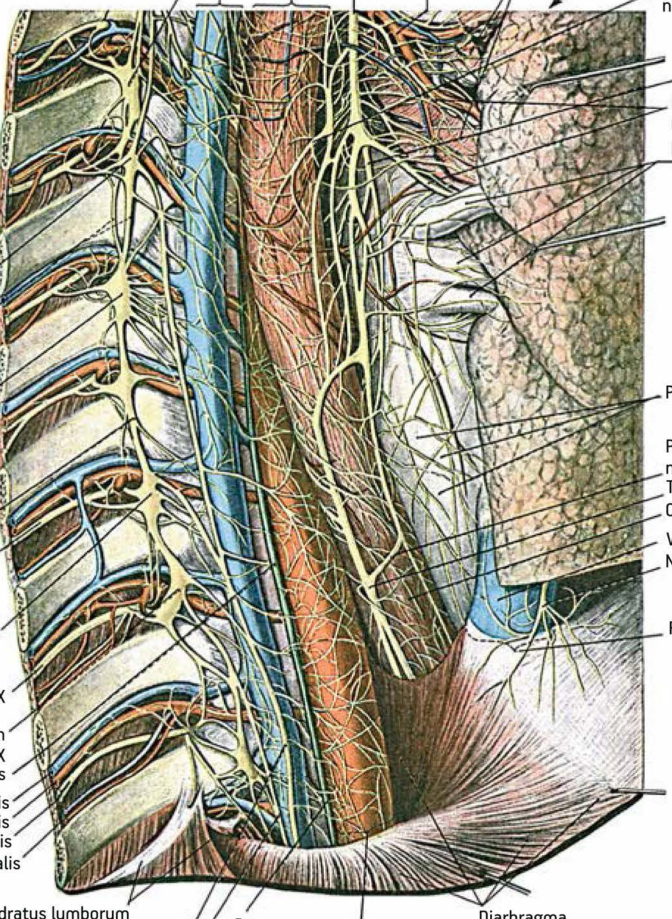


Рис. 219. Грудной отдел симпатического ствола и отходящие от него нервы. Пищеводное и грудное артериальные сплетения (plexus oesophageus et plexus aorticus thoracicus), большой и малый чревные нервы (nervi splanchnici major et minor). *Вид справа*

Правое легкое оттянуто влево. *Вид сбоку* (*справа*)

и полунепарной веной слева, и заканчивается в узлах чревного сплетения.

Малый внутренностный нерв (n. splanchnicus minor) отходит от десятого-одиннадцатого узлов грудного отдела симпатического ствола несколькими пучками. Образовавшийся внутренностный нерв спускается вниз латеральнее большого внутренностного нерва, проходит между мышечными пучками поясничной части диафрагмы (вместе с симпатическим стволом). Большой и малый внутренностные нервы образованы в основном преганглионарными парасимпатическими волокнами. Рядом с малым внутренностным нервом идет непостоянный *низший внутренностный нерв* (n. splanchnicus imus), начинающийся от одиннадцатого грудного узла симпатического ствола и заканчивающийся в почечном вегетативном сплетении.

Поясничный отдел симпатического ствола представлен тремя-пятью поясничными узлами и соединяющими их межузловыми ветвями. Симпатический ствол располагается на переднебоковой стороне тел поясничных позвонков, медиальнее большой поясничной мышцы, и покрыт внутрибрюшной фасцией (*см.* рис. 220; *см.* рис. 212). Поясничные узлы правого и левого симпатических стволов соединяются поперечно ориентированными соединительными ветвями, лежащими на передней стороне тел поясничных позвонков, позади аорты и нижней полой вены. От правого и левого поясничных спинномозговых нервов (L_I–L_{II}) к верхним двум поясничным узлам симпатического ствола подходят их соединительные ветви.

От каждого узла поясничного отдела симпатического ствола отходят два вида ветвей: серые соединительные ветви и поясничные внутренностные нервы. *Серые соединительные ветви* (rami communicantes grisei), состоящие из постганглионарных симпатических волокон, идут к близлежащим поясничным спинномозговым нервам. *Поясничные внутренностные нервы* (nn. splanchnici lumbales), которые имеют как преганглионарные, так и постганглионарные симпатические нервные волокна, направляются к чревному аортальному и подчревному сплетениям и органным (сосудистым) вегетативным сплетениям (селезеночному, желудочному, почечному, надпочечниковому). Постганглионарные симпатические волокна идут к внутренним органам и к сосудам для их иннервации, а преганглионарные волокна заканчиваются в узлах вегетативных сплетений, на телах постганглионарных симпатических нейронов.

Тазовый отдел симпатического ствола образован четырьмя крестцовыми узлами, которые лежат на тазовой стороне крестца, кнутри от тазовых отверстий. Внизу правый и левый симпатические стволы сближаются и заканчиваются на передней стороне первого копчикового позвонка в *непарном узле* (ganglion impar) (*см.* рис. 212). Как и в поясничном отделе, между узлами правого и левого симпатических стволов имеются поперечные соединения. От крестцовых узлов отходят два вида ветвей: серые соединительные ветви и нервы к внутренним органам и к сосудам.

Серые соединительные ветви состоят из постганглионарных симпатических волокон, которые присоединяются к крестцовым спинномозговым нервам и входят в состав всех коротких и длинных ветвей крестцового и копчикового сплетений.

Крестцовые внутренностные нервы (nn. splanchnici sacrales) идут к верхнему и нижнему подчревным (тазовым) вегетативным сплетениям и заканчиваются на клетках этих узлов (преганглионарные

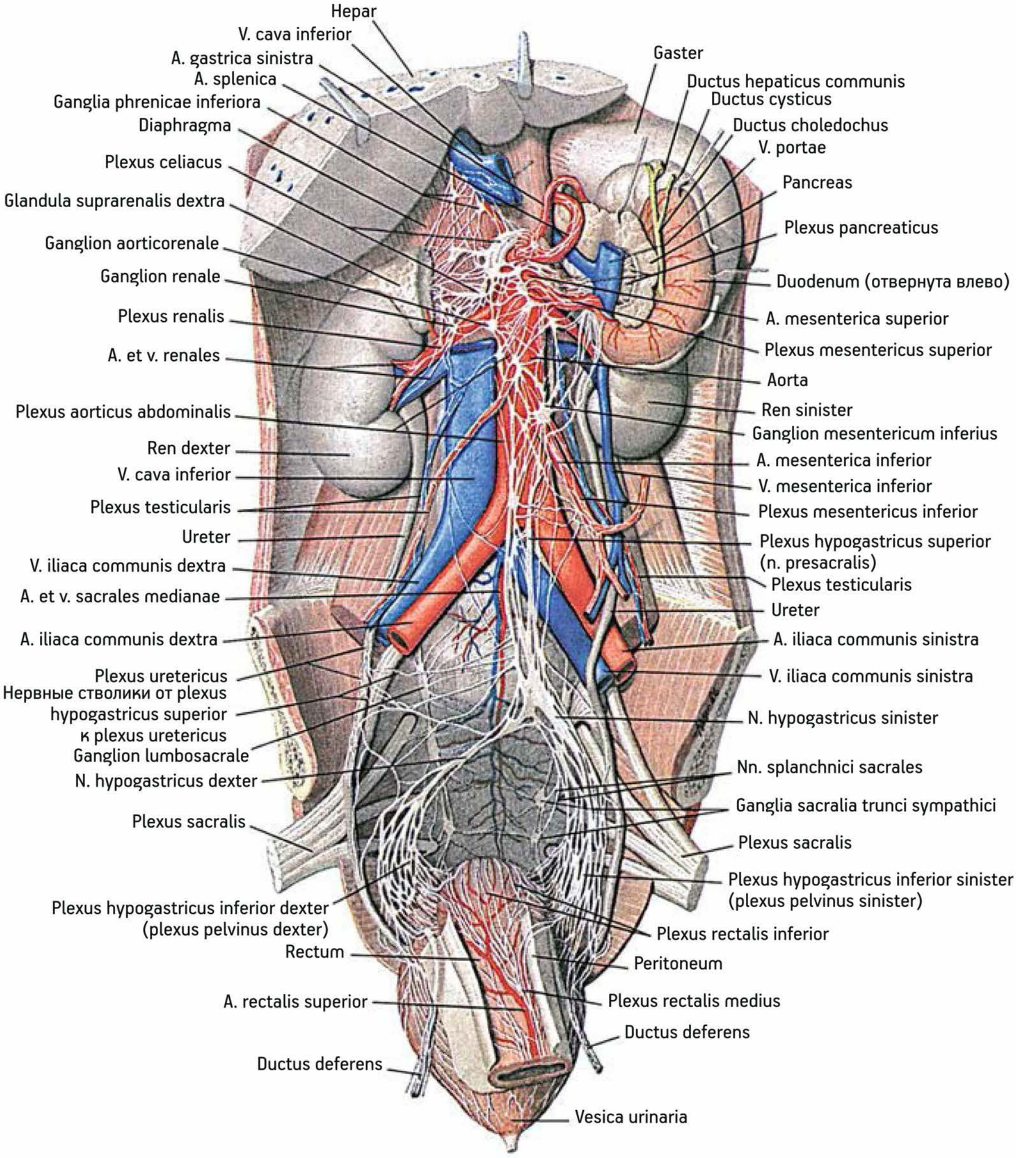


Рис. 220. Брюшное аортальное сплетение (plexus aorticus abdominalis) и другие вегетативные сплетения брюшной полости и таза. *Вид спереди*

Удалены тонкая и толстая кишка, поджелудочная железа, брюшина и внутрибрюшная фасция, а также большая часть желудка и печени

волокна) или идут (постганглионарные симпатические волокна) к органам и сосудам, пройдя транзитом через сплетения.

Вегетативные сплетения брюшной полости и таза

В брюшной полости и в полости таза находятся различные по величине вегетативные сплетения, состоящие из вегетативных узлов и соединяющих их пучков нервных волокон (межузловых ветвей). В вегетативных узлах располагаются тела вторых нейронов эфферентного пути, отростки которых (постганглионарные нервные волокна) направляются из этих сплетений к внутренним органам и к сосудам для их иннервации. Наиболее крупными вегетативными сплетениями брюшной полости и полости таза являются брюшное аортальное, чревное, верхнее и нижние подчревные сплетения (*см.* рис. 221; *см.* рис. 220). **Брюшное аортальное сплетение** (plexus aorticus abdominalis) расположено на брюшной части аорты и продолжается на ее ветви (*см.* рис. 220 и 221). Особое место занимает **чревное сплетение** (plexus coeliacus), которое находится на передней поверхности брюшной части аорты, вокруг чревного ствола и у начала верхней брыжеечной и почечных артерий. Чревное сплетение состоит из нескольких крупных узлов (чаще пяти) и соединяющих эти узлы многочисленных межузловых ветвей. В образовании чревного сплетения участвуют два полулунной формы *чревных узла* (ganglia coeliaca), расположенных справа и слева от чревного ствола, два *аорто-почечных узла* (ganglia aortorenalia), находящихся у места отхождения от аорты соответствующей почечной артерии, и непарный *верхний брыжеечный узел* (ganglion mesentericum superius). К чревному сплетению из грудной полости подходят правые и левые большой и малый чревные нервы, а также поясничные внутренностные нервы — от поясничных узлов симпатического ствола. От чревного сплетения отходят постганглионарные симпатические волокона, которые формируют вокруг сосудов сосудистые (периартериальные) вегетативные сплетения и вместе с сосудами направляются к органам (*желудочное* — plexus gastricus, *печеночное* — plexus hepaticus, *селезеночное* — plexus lienalis и другие сплетения) (*см.* рис. 222). От каждого чревного узла отходят ветви к надпочечникам, образуя парное *надпочечниковое сплетение* (plexus suprarenalis). В составе надпочечниковых ветвей имеются также преганглионарные симпатические нервные волокна, иннервирующие мозговое вещество надпочечника, имеющее общее происхождение с клетками узлов симпатической нервной системы.

Собственное *брюшное аортальное сплетение* является непосредственным продолжением чревного сплетения вниз, на стенках брюшной части аорты. Брюшное аортальное сплетение состоит из вегетативных узлов и соединяющих их нервных волокон, (*см.* рис. 220 и 221). От брюшного аортального сплетения отходят тонкие ветви к почечным сосудам, в адвентиции которых образуется *парное почечное сплетение* (plexus renalis), состоящее из одного-двух крупных и нескольких мелких узлов и соединяющих их ветвей. В образовании почечного сплетения участвуют также ветви верхних узлов поясничного отдела симпатического ствола. Волокна почечного сплетения по ветвям одноименной артерии проникают в почку, а также переходят на мочеточник, участвуя в образовании *мочеточникового сплетения* (plexus uretericus). Ветви брюшного аортального сплетения сопровождают кровеносные сосуды половых желез. У мужчин по ходу яичковой

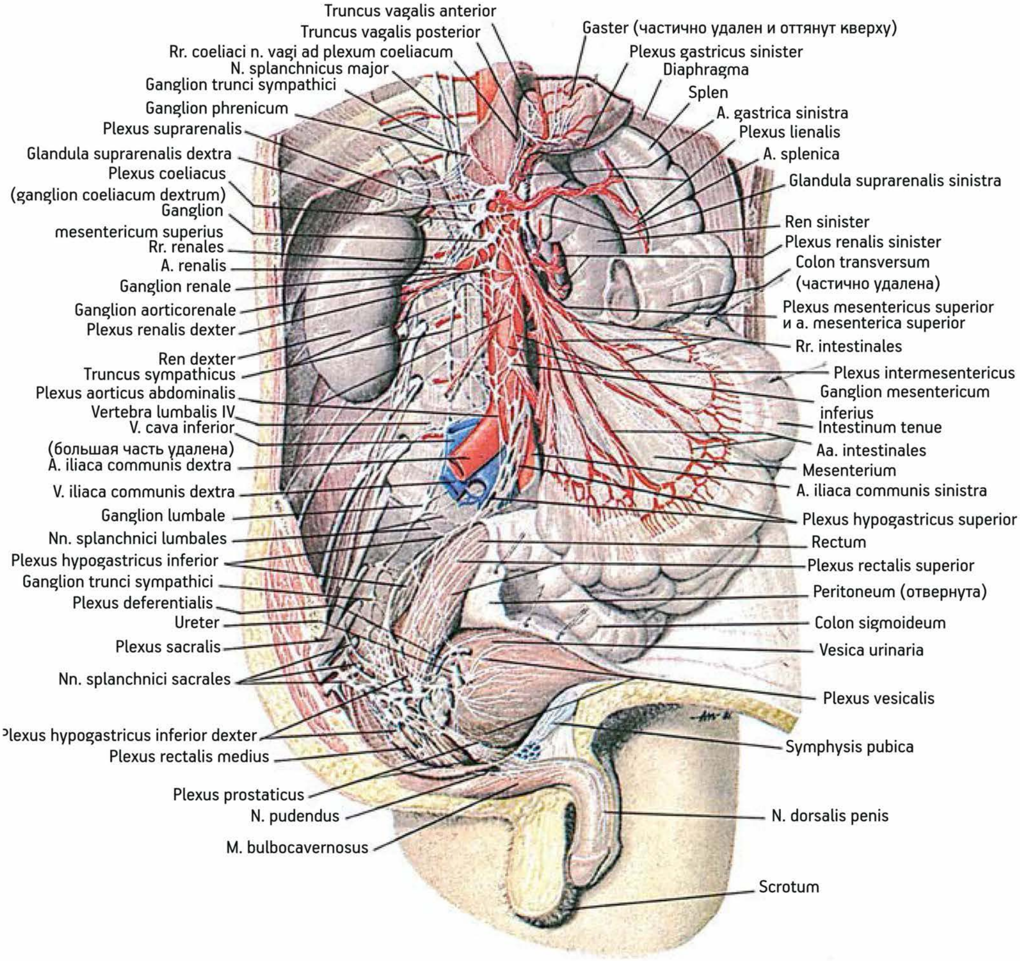


Рис. 221. Брюшное аортальное и чревное сплетения (plexus aorticus abdominalis et plexus coeliacus), верхнее и нижнее подчревные сплетения (plexus hypogastricus superior et plexus hypogastricus inferior) и другие вегетативные сплетения брюшной полости и таза. *Вид спереди и справа*

Частично удалены тонкая и толстая кишка, желудок, поджелудочная железа и брюшина

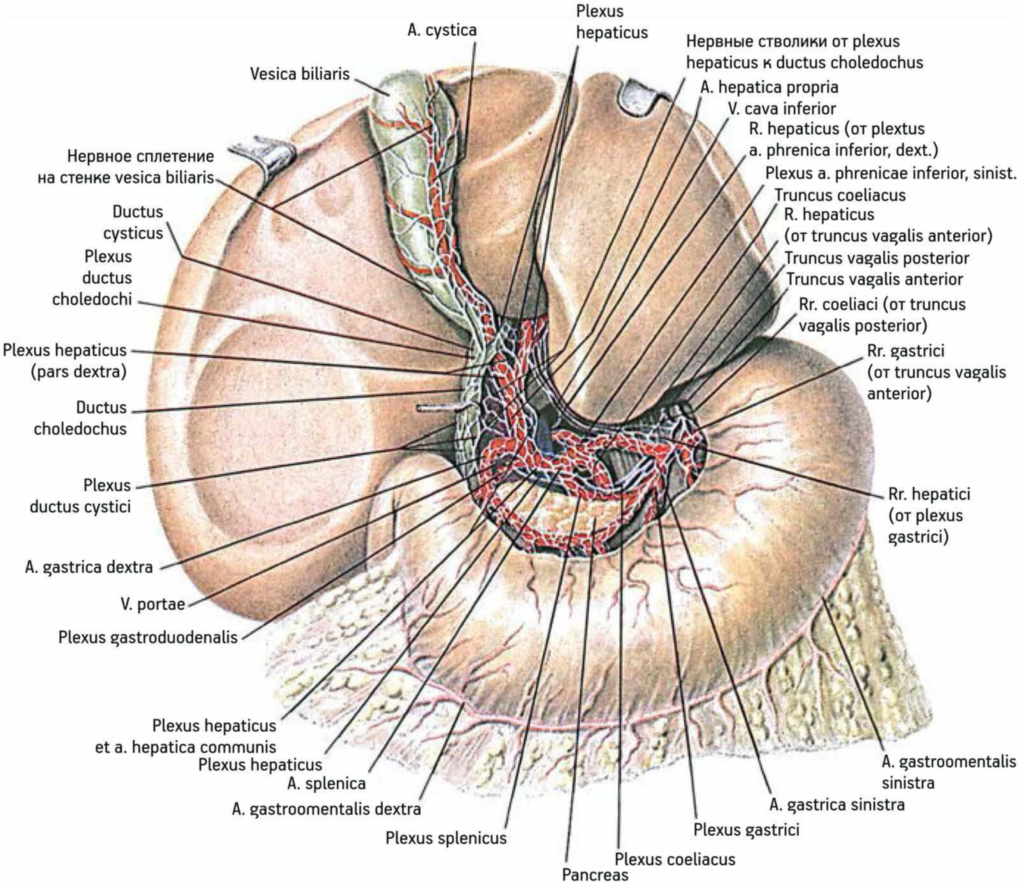


Рис. 222. Желудочное, печеночное, селезеночное и другие сплетения (plexus gastricus, hepaticus, lienalis etc.), образованные волокнами чревного сплетения. *Вид спереди*

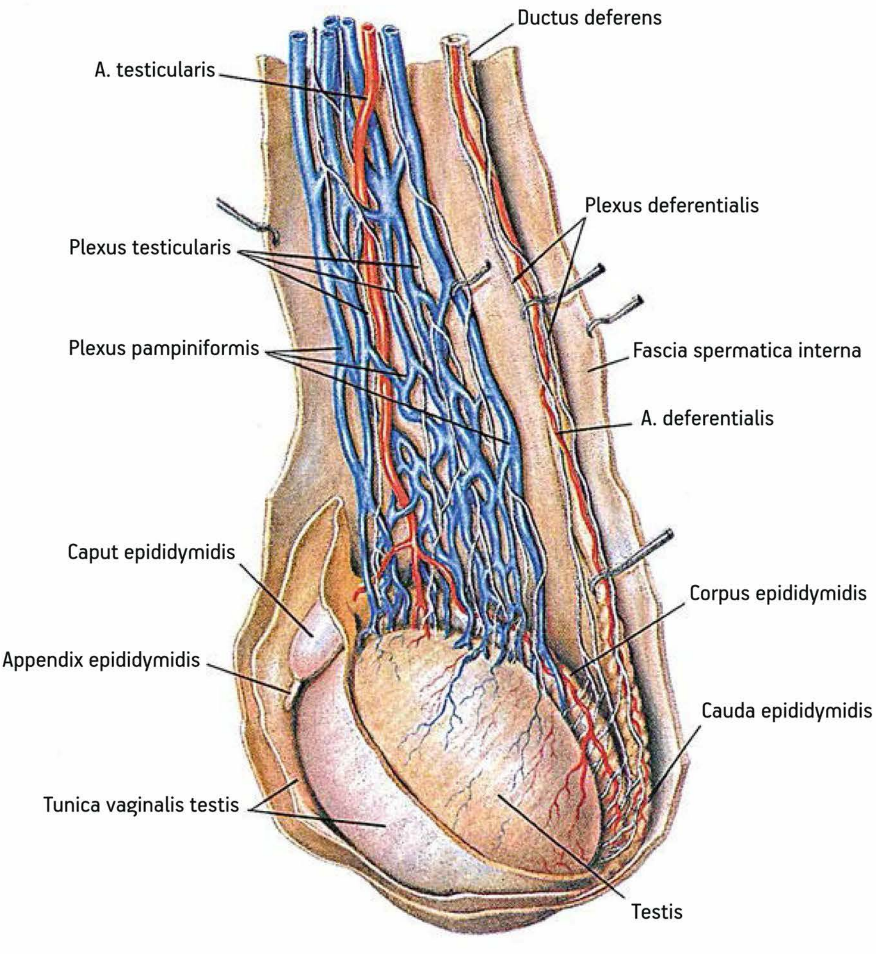


Рис. 223. Яичковое сплетение (plexus testicularis) и его взаимоотношения с кровеносными сосудами яичка. *Вид с медиальной стороны*

Оболочки яичка частично удалены

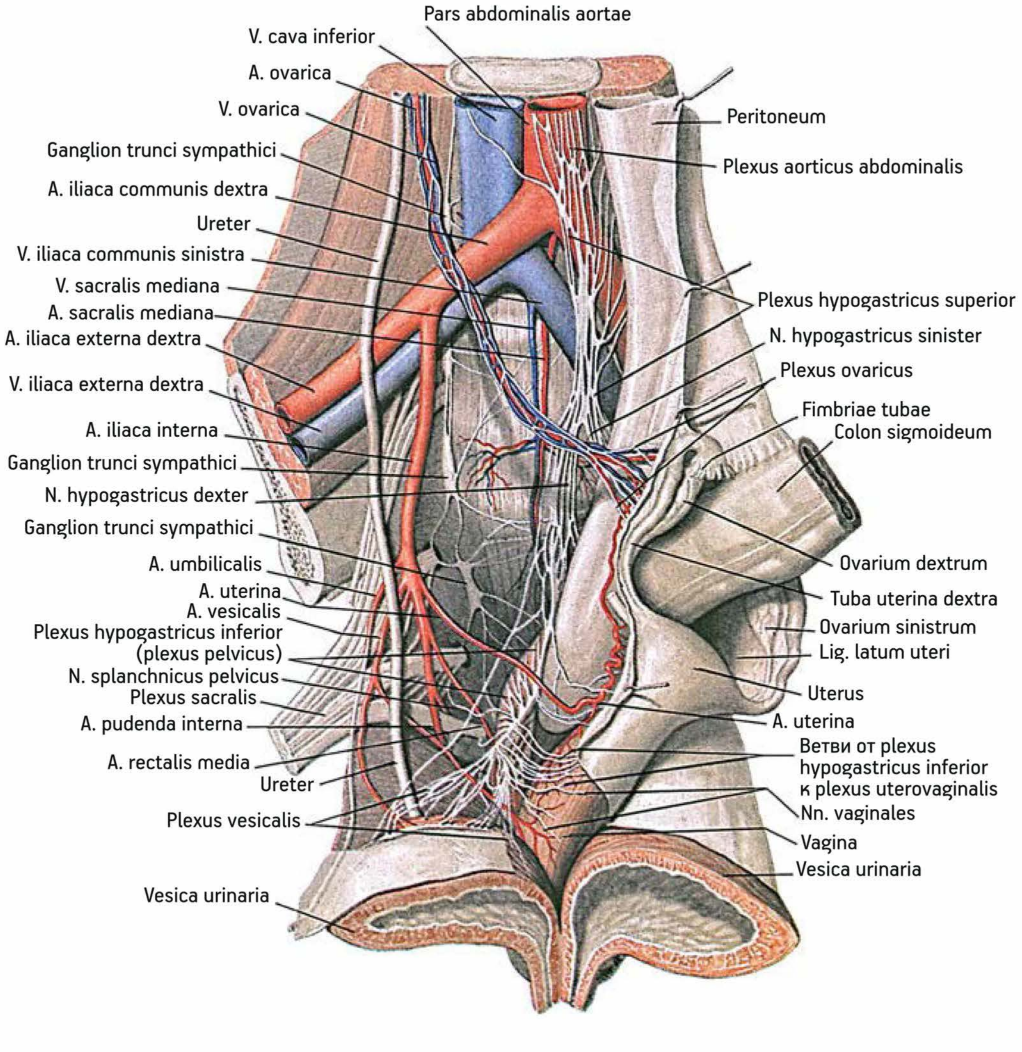


Рис. 224. Яичниковое сплетение (plexus ovaricus) и другие сплетения в полости таза. *Вид спереди*

Матка, яичники и их придатки, сигмовидная кишка отодвинуты влево. Брюшина и внутрибрюшная фасция частично удалены

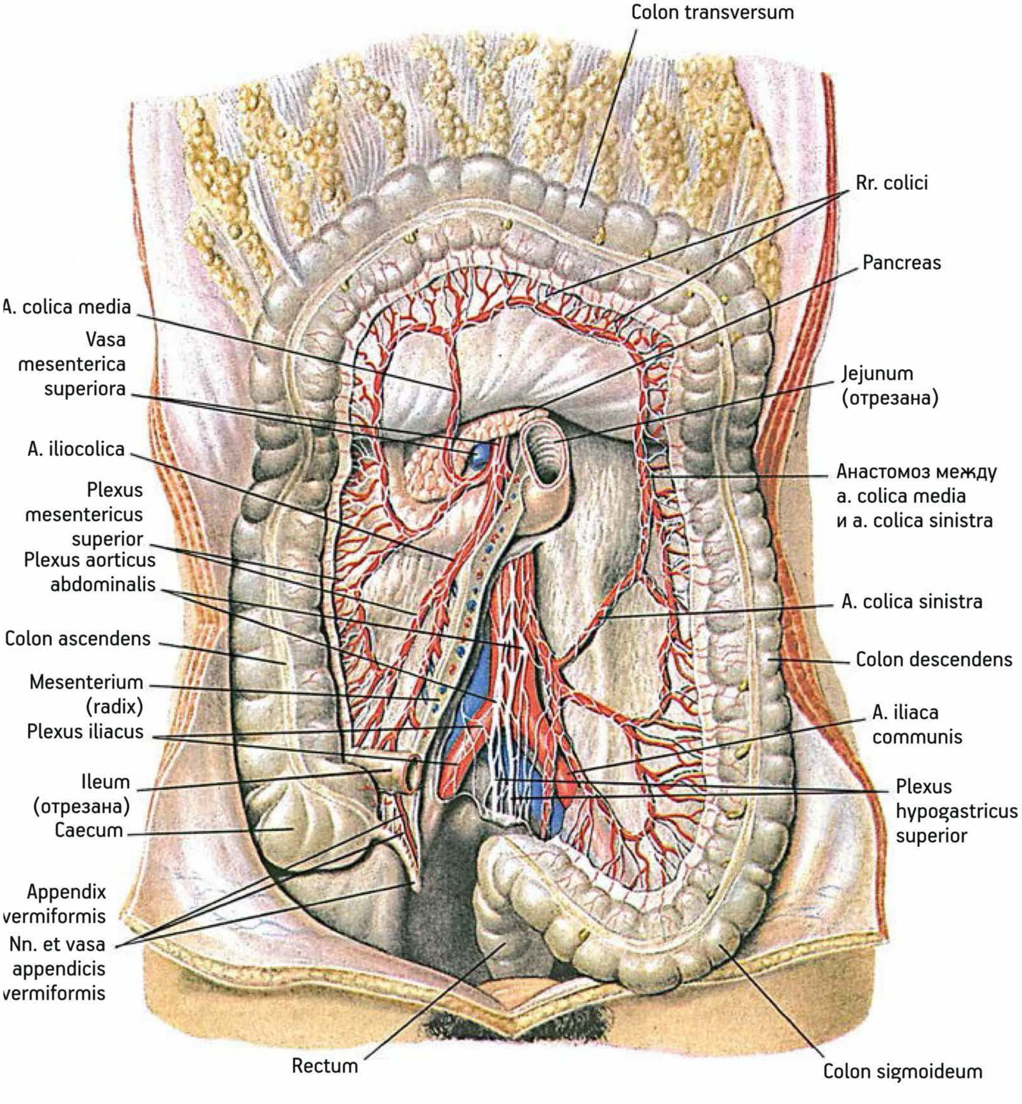


Рис. 225. Верхнее брыжеечное сплетение (plexus mesentericus superior) и его ветви, идущие к стенкам толстой кишки. *Вид спереди*

Тонкая кишка удалена

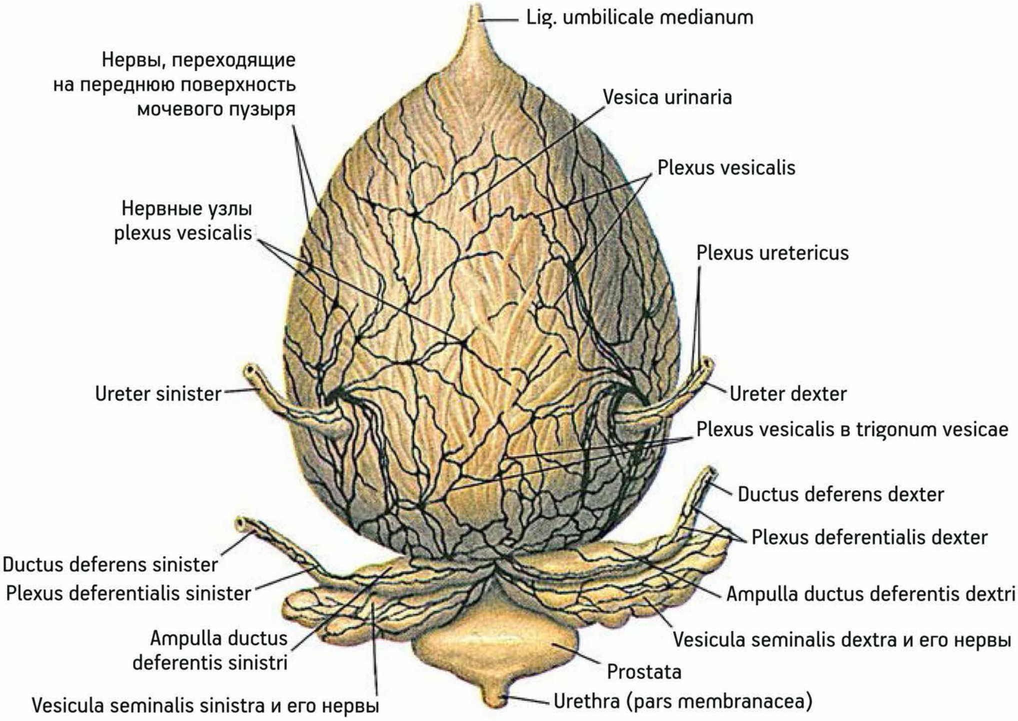


Рис. 226. Мочепузырное (вегетативное) сплетение (plexus vesicalis), сплетение семенных пузырьков и семявыносящих протоков. *Вид сзади*

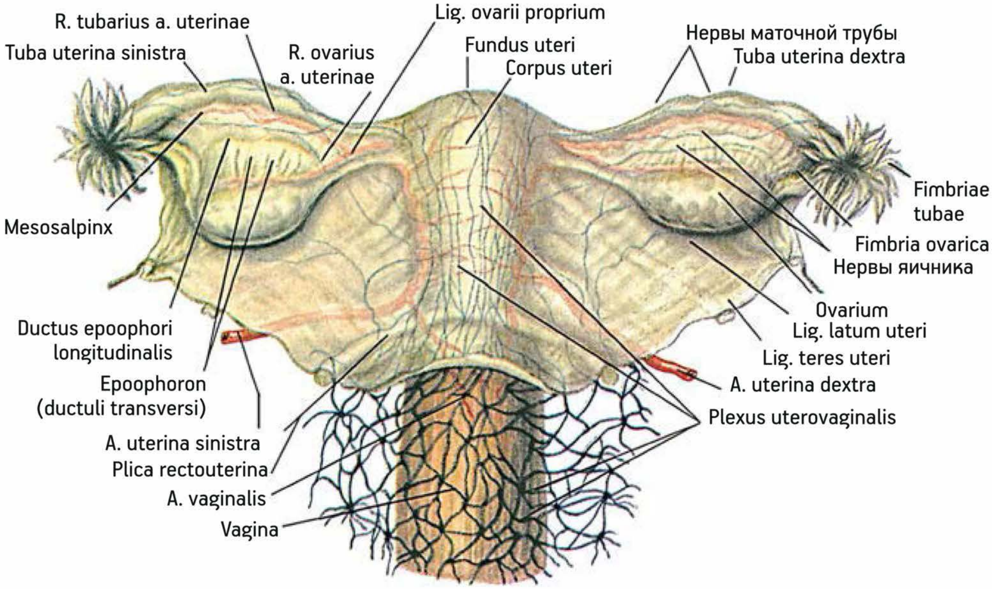


Рис. 227. Маточно-влагалищное сплетение (plexus uterovaginalis). *Вид сзади*

артерии образуется *яичковое сплетение* (plexus testicularis) (*см.* рис. 223). У женщин по ходу яичниковой артерии спускается в малый таз *яичниковое сплетение* (plexus ovaricus) (*см.* рис. 224).

Ветви верхнего брыжеечного узла, а также брюшного аортального сплетения переходят на верхнюю брыжеечную артерию и образуют *верхнее брыжеечное сплетение* (plexus mesentericus superior). Это сплетение продолжается на кишечные и ободочные артерии, идущие к тонкой, слепой, восходящей и поперечной ободочной кишке (*см.* рис. 225; *см.* рис. 221). Часть брюшного аортального сплетения, находящаяся между брыжеечными артериями, является *межбрыжеечным сплетением* (plexus intermesentericus), от которого начинается *нижнее брыжеечное сплетение* (plexus mesentericus inferior), расположенное по ходу одноименной артерии и ее ветвей (*см.* рис. 224). У начала этой артерии имеется *нижний брыжеечный узел* (ganglion mesentericus inferior) (*см.* рис. 221). В образовании этого сплетения участвуют также нервные волокна из верхних поясничных узлов симпатического ствола. От нижнего брыжеечного сплетения берет начало *верхнее прямокишечное сплетение* (plexus rectalis superior), сопровождающее одноименную артерию.

Брюшное аортальное сплетение продолжается вниз, в сторону полости таза, и на уровне бифуркации аорты образует **верхнее подчревное сплетение** (plexus hypogastrics superior), состоящее из нескольких пучков нервных волокон, расположенных на передней поверхности аорты, а после ее бифуркации — на телах нижних поясничных позвонков и на крестце (*см.* рис. 220, 221 и 224). К верхнему подчревному сплетению подходят также внутренностные нервы от нижних поясничных и верхних крестцовых узлов правого и левого симпатических стволов.

Несколько ниже мыса верхнее подчревное сплетение разделяется на *правое* и *левое нижние подчревные сплетения* (plexus hypogastrici dexter et sinister) которые спускаются в полость малого таза справа и слева от прямой кишки (*см.* рис. 220 и 221). **Нижнее подчревное сплетение** (plexus hypogastricus inferior), парное, образованное ветвями, идущими от верхнего подчревного сплетения, от узлов крестцового отдела симпатических стволов, и волокнами *крестцовых* (парасимпатических) *внутренностных нервов* (nn. splanchnici sacrales), у мужчин продолжается на мочевой пузырь и на предстательную железу в виде *мочепузырного* (plexus vesicalis), *предстательного* (plexus prostaticus), *среднего* и *нижнего прямокишечных* (plexus rectales medius et inferiorus) и других органных сплетений (*см.* рис. 226). У женщин нижние подчревные сплетения, также находящиеся справа и слева от прямой кишки, впереди достигают шейки матки и свода влагалища, где образуют *маточно-влагалищное сплетение* (plexus uterovaginalis) (*см.* рис. 227). Латеральный край каждого нижнего подчревного сплетения достигает крупных сосудов таза и участвует в образовании сосудистых сплетений таза и нижней конечности.

Парасимпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы

Парасимпатическая часть (pars parasympathica) вегетативной (автономной) нервной системы подразделяется на головной и крестцовый отделы (*см.* рис. 228). К головному отделу парасимпатической части относятся вегетативные ядра и парасимпатические волокна глазодвигательного (III), лицевого (VII), языкоглоточного (IX) и блуждающего (X) нервов, а также ресничный, крылонёбный, поднижнечелюстной, подъязычный, ушной узлы и их ветви, содержащие парасимпатические волокна (*см.* рис. 229 и 230). Крестцовый отдел парасимпатической части образован крестцовыми *парасимпатическими ядрами* (nuclei parasympathici sacrales) второго, третьего и четвертого крестцовых сегментов спинного мозга (S_{II}–S_{IV}), *внутренностными тазовыми нервами* (nn. splanchnici pelvini), *парасимпатическими тазовыми узлами* (ganglia pelvica) с их ветвями.

Парасимпатическая часть глазодвигательного нерва состоит из *добавочного* (парасимпатического) *ядра* (nucl. oculomotorius accessorius), ресничного узла и отростков клеток, тела которых лежат в добавочном ядре и в ресничном узле. Аксоны клеток добавочного ядра, залегающего в покрышке среднего мозга, идут в составе глазодвигательного нерва к ресничному узлу. В глазнице эти преганглионарные парасимпатические волокна отделяются от глазодвигательного нерва в составе *глазодвигательного корешка* (radix oculomotoria), направляющегося к ресничному узлу, и заканчиваются на его клетках. *Ресничный узел* (ganglion ciliare), размерами около 2 мм, находится возле латеральной полуокружности зрительного нерва. Этот узел образован телами вторых нейронов парасимпатической части вегетативной нервной системы. Преганглионарные парасимпатические волокна, пришедшие в составе глазодвигательного нерва и глазодвигательного корешка, заканчиваются синапсами на клетках ресничного узла. Постганглионарные нервные волокна (отростки клеток ресничного узла) идут в составе трех-пяти *коротких ресничных нервов* (nn. ciliares breves) к задней части глазного яблока и проникают в него. Эти волокна иннервируют ресничную мышцу и сфинктер зрачка.

Парасимпатическая часть лицевого нерва состоит из верхнего слюноотделительного ядра, крылонёбного, поднижнечелюстного и подъязычного узлов и парасимпатических нервных волокон (*см.* рис. 229 и 230). Аксоны клеток верхнего слюноотделительного ядра, лежащего в покрышке моста, проходят в виде преганглионарных волокон в составе лицевого нерва. В области коленца лицевого нерва часть парасимпатических волокон образуют отделившийся от лицевого нерва *большой каменистый нерв* (n. petrosus major), который выходит из лицевого канала, идет в крыловидный канал. В крыловидном канале парасимпатический большой каменистый нерв и симпатический *глубокий каменистый нерв* образуют нерв крыловидного канала, который выходит в крылонёбную ямку и направляется к *крылонёбному узлу* (ganglion pterygopalatinum). Отростки клеток крылонёбного узла (постганглионарные парасимпатические) присоединяются к верхнечелюстному нерву и следуют в составе его ветвей к иннервируемым органам. Из скулового нерва (ветви верхнечелюстного) парасимпатические нервные волокна переходят

в слезный нерв и иннервируют слезную железу. Из крылонёбного узла нервные волокна в составе его ветвей (*носонёбный нерв*, n. nasopalatinus, *большой* и *малые нёбные нервы*, nn. palatini major et minores, задние *латеральные* и *медиальные носовые нервы*, nn. nasales posteriores laterales et mediales, *глоточная ветвь*, r. pharyngeus) направляются для иннервации слизистой оболочки полости носа, нёба и глотки.

От лицевого нерва преганглионарные парасимпатические волокна отходят также в составе барабанной струны, которая присоединяется к языковому нерву и вместе с его волокнами направляется к поднижнечелюстному и подъязычному парасимпатическим узлам. *Поднижнечелюстной узел* (ganglion submandibulare) прилежит к медиальной стороне поднижнечелюстной слюнной железы. Отростки парасимпатических нервных клеток этого узла (постганглионарные нервные волокна) в составе железистых ветвей идут к поднижнечелюстной слюнной железе для секреторной ее иннервации. *Подъязычный узел* (ganglion sublinguale) располагается на наружной стороне подъязычной слюнной железы. К этому узлу подходят узловые ветви от язычного нерва, а отходят от узла железистые ветви к одноименной слюнной железе.

Парасимпатическая часть языкоглоточного нерва образована нижним слюноотделительным ядром и отходящими от него преганглионарными волокнами, ушным узлом и отростками залегающих в нем клеток (*см.* рис. 229 и 230). Аксоны клеток нижнего слюноотделительного ядра, находящегося в продолговатом мозге, идут в составе языкоглоточного нерва, затем на уровне нижнего края яремного отверстия ответвляются в него в составе *барабанного нерва* (n. tympanicus). Барабанный нерв проходит в барабанную полость, где участвует в образовании *барабанного сплетения* (plexus tympanicus), расположенного в слизистой оболочке этой полости. Затем из волокон этого сплетения формируется *малый каменистый нерв* (nervus petrosus minor), который из барабанной полости выходит через расщелину канала малого каменистого нерва и направляется к рваному отверстию. Через это отверстие (через хрящ, закрывающий его) малый каменистый нерв покидает полость черепа и подходит к парасимпатическому *ушному узлу* (ganglion oticum), который прилежит к медиальной стороне нижнечелюстного нерва, под овальным отверстием (*см.* рис. 136). Ушной узел образован телами парасимпатических нервных клеток, постганглионарные волокна которых направляются к околоушной слюнной железе в составе околоушных ветвей ушно-височного нерва.

Парасимпатическая часть блуждающего нерва состоит из заднего (парасимпатического) ядра блуждающего нерва, расположенного в продолговатом мозге, отростков его клеток, многочисленных узлов и парасимпатических волокон, образующих органные вегетативные сплетения. Аксоны клеток заднего ядра блуждающего нерва идут в составе его ветвей в виде преганглионарных волокон, которые достигают околоорганных и внутриорганных парасимпатических узлов сердечного, пищеводного, легочного, желудочного, кишечного и других вегетативных сплетений (*см.* рис. 231 и 232). В парасимпатических узлах околоорганных и внутриорганных сплетений располагаются клетки второго нейрона эфферентного пути. Отростки этих клеток образуют пучки постганглионарных парасимпатических волокон,

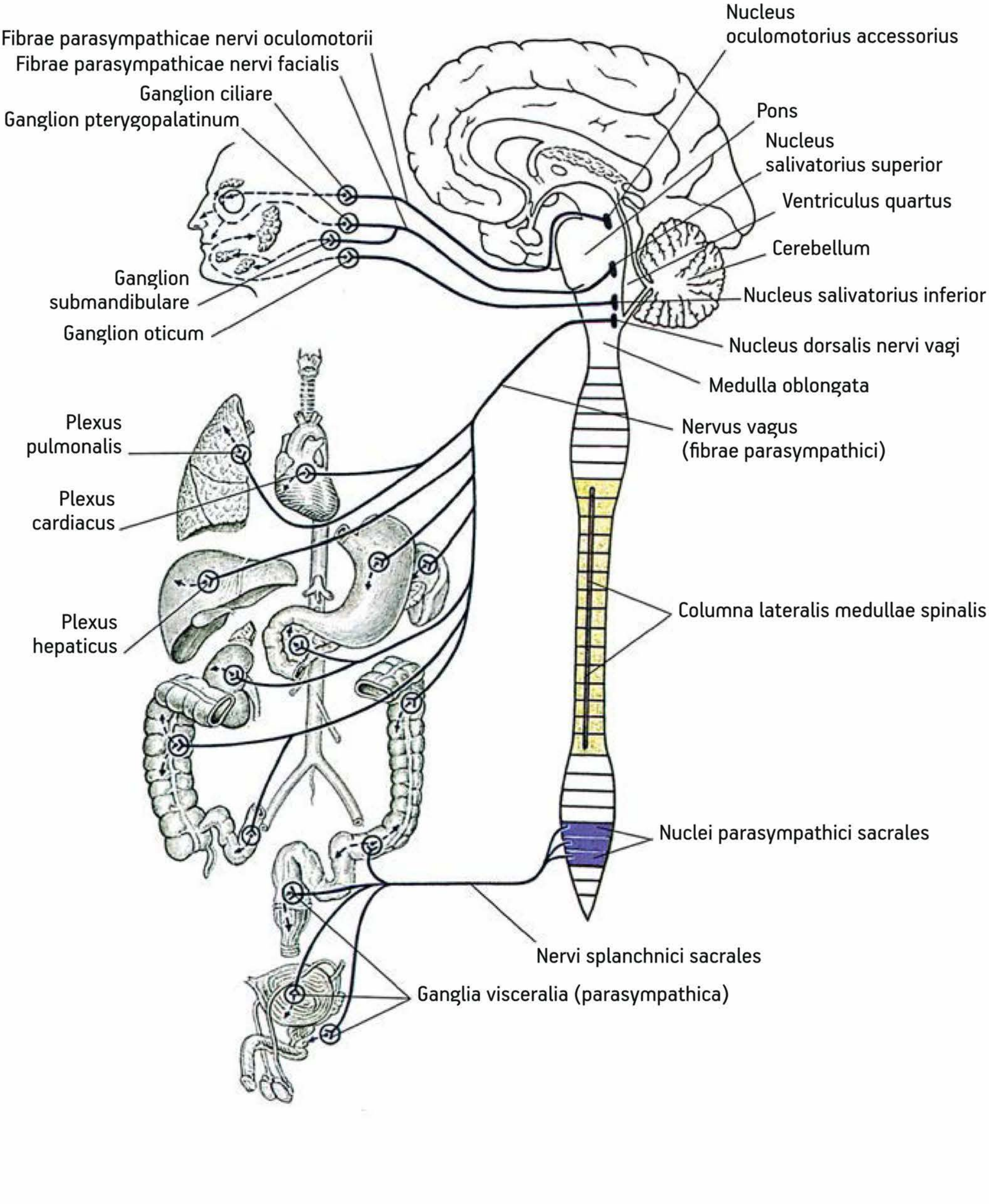


Рис. 228. Схема строения парасимпатической части вегетативной нервной системы

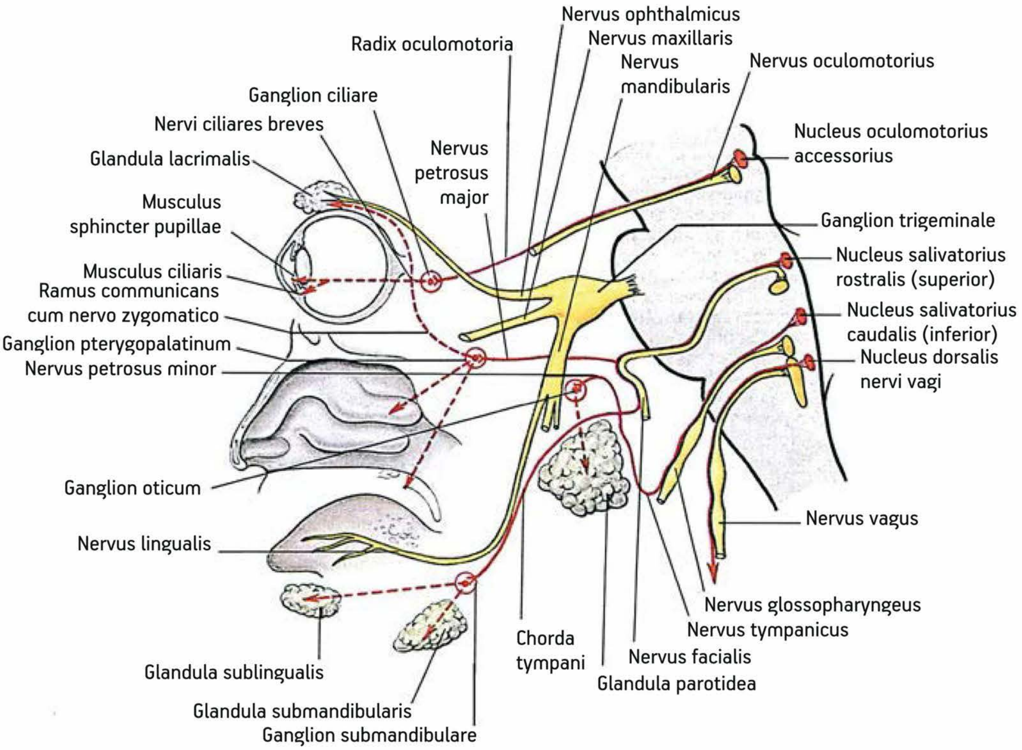


Рис. 229. Схема головного отдела парасимпатической части вегетативной нервной системы

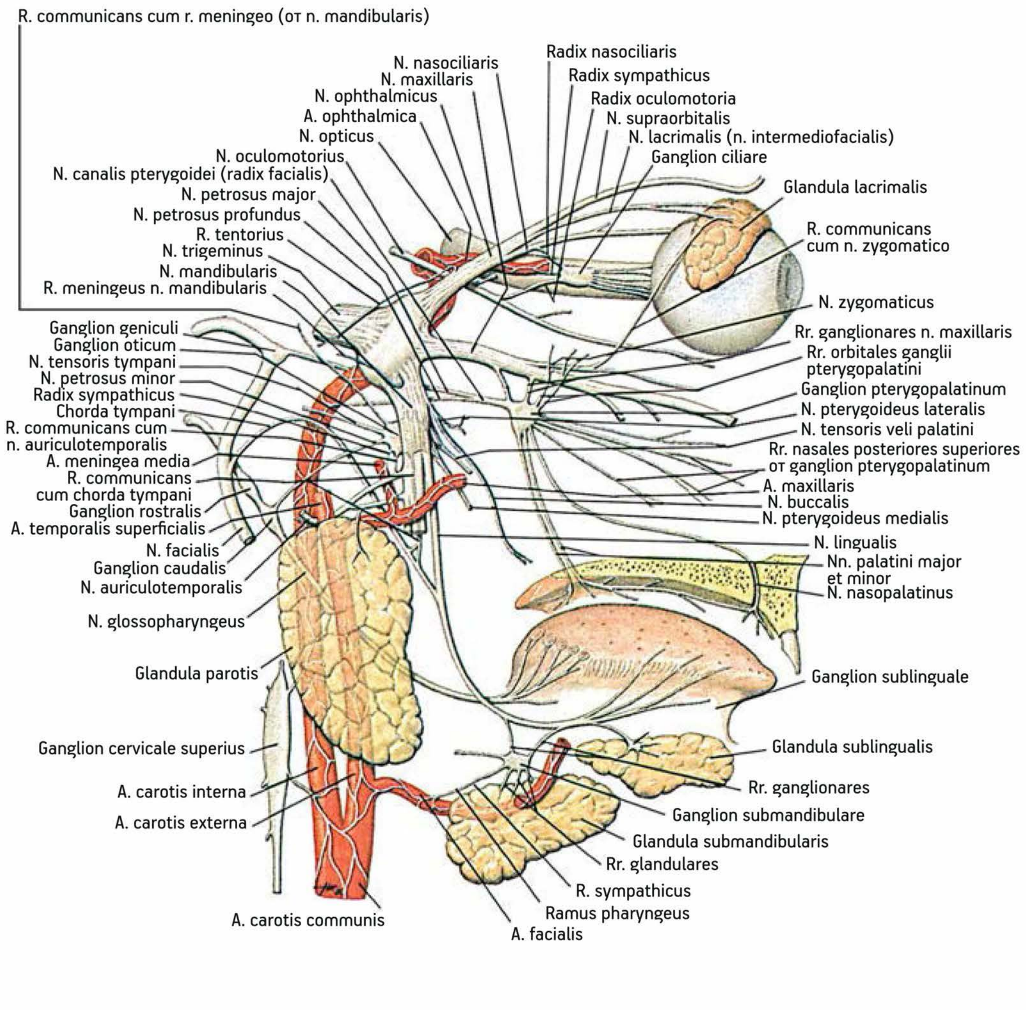


Рис. 230. Схема расположения парасимпатических узлов и отходящих от них нервов в области головного отдела вегетативной нервной системы

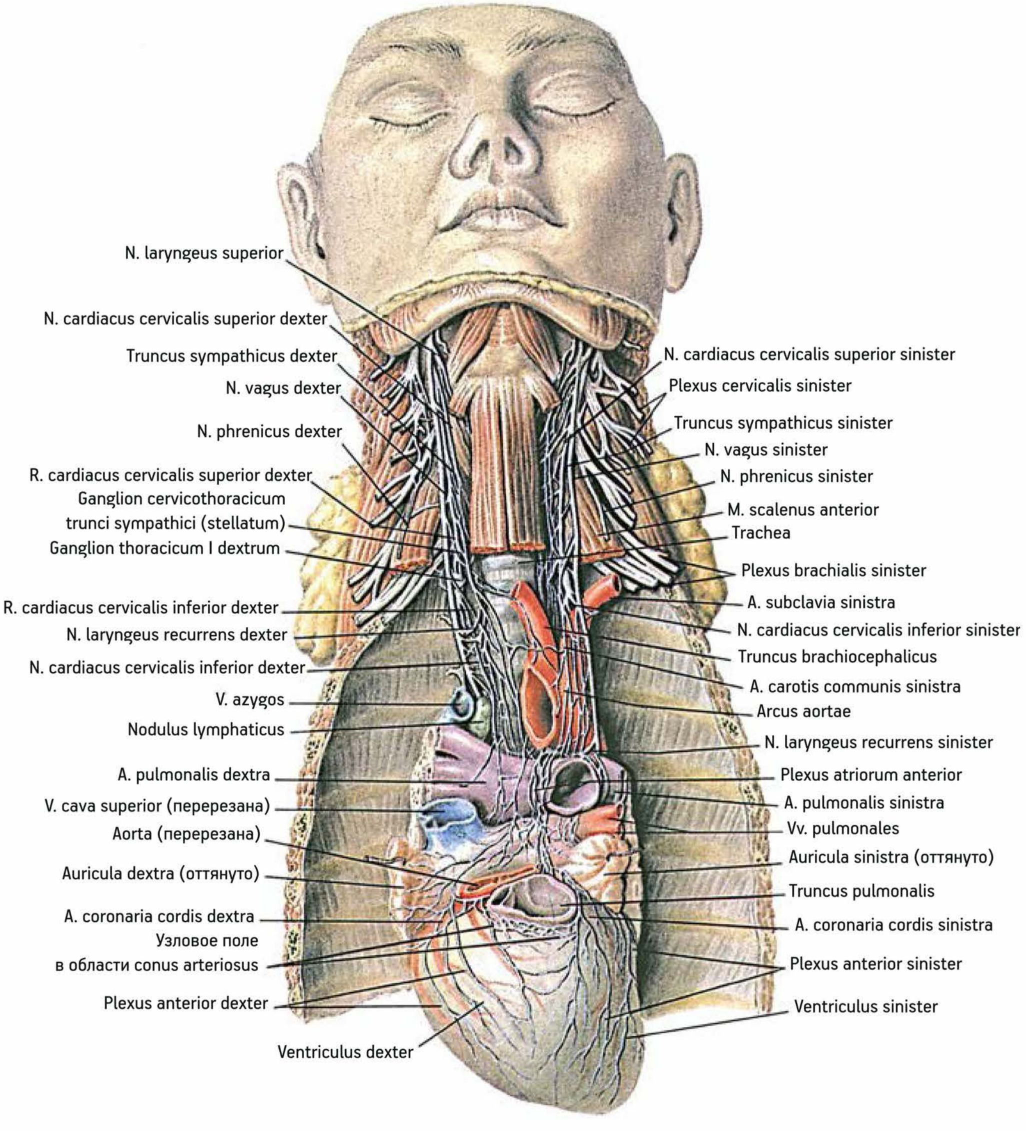


Рис. 231. Нервы сердца (nervi cardiaci) и сердечные сплетения (plexus cardiaci). *Вид спереди*

Удалены поверхностные мышцы шеи, аорта и легочный ствол, верхняя полая вена и легкие

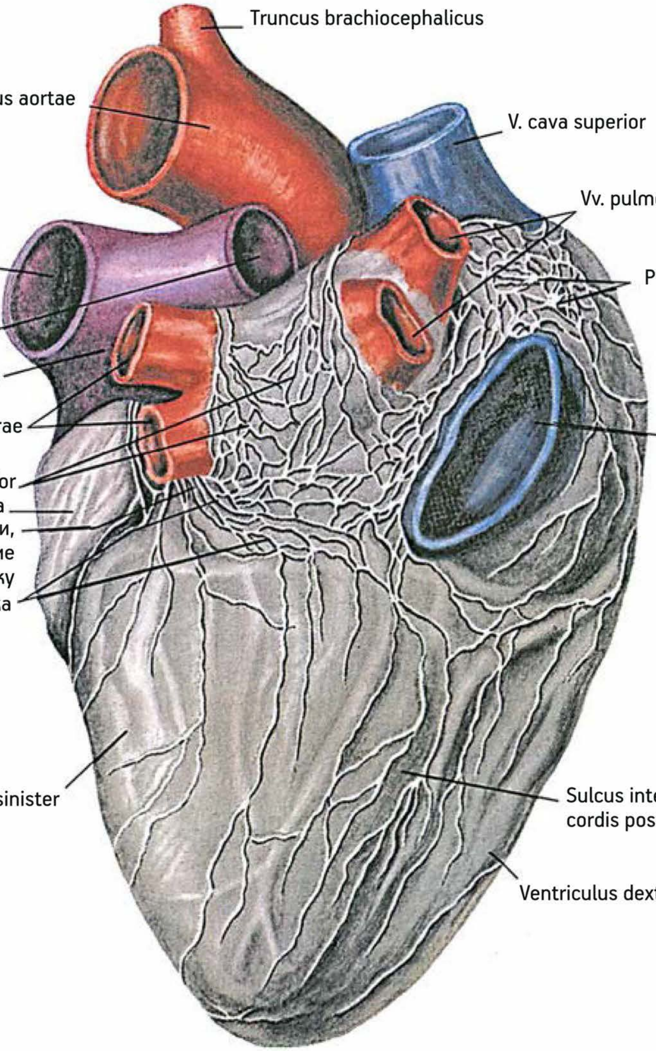


Рис. 232. Сердечные сплетения (plexus cardiaci). *Вид сзади и снизу*

иннервирующих гладкую мускулатуру и железы внутренних органов груди и живота.

Крестцовый отдел парасимпатической части вегетативной нервной системы образован *крестцовыми парасимпатическими ядрами* (nuclei parasympathici sacrales), расположенными в латеральном промежуточном веществе второго–четвертого крестцовых сегментов спинного мозга (S_{II}–S_{IV}), а также *тазовыми* (парасимпатическими) *узлами* (ganglia pelvica) и отростками залегающих в них клеток (*см.* рис. 228). Аксоны клеток парасимпатических ядер выходят из спинного мозга в составе передних корешков, затем идут в составе передних ветвей крестцовых спинномозговых нервов, образующих *тазовые внутренностные нервы* (nn. splanchnici pelvini). Эти нервы подходят к парасимпатическим узлам нижнего подчревного сплетения и к узлам вегетативных сплетений, расположенных возле внутренних органов, находящихся в полости малого таза. На клетках этих узлов преганглионарные волокна тазовых внутренностных нервов заканчиваются. Отростки клеток тазовых узлов в виде постганглионарных парасимпатических волокон направляются к внутренним органам таза и иннервируют их гладкие мышцы и железы.

Органы чувств 310

Орган зрения 311

Глаз. Глазное яблоко 311

Вспомогательные органы глаза 323

Мышцы глазного яблока 323

Веки 323

Слезный аппарат 328

Преддверно-улитковый орган (орган слуха и равновесия) 337

Наружное ухо 337

Среднее ухо 340

Внутреннее ухо 346

Иннервация органа слуха и равновесия 367

Орган обоняния 368

Орган вкуса 372

Общий покров (кожа) и его производные 375

Производные кожного эпителия (придатки кожи) 375

Молочная железа 378

Органы чувств

Органами чувств называют сложно устроенные анатомические образования, воспринимающие различные внешние воздействия, создающие нервные импульсы и передающие эти импульсы в мозг. К органам чувств относят орган зрения, преддверно-улитковый орган (органы слуха и равновесия), органы обоняния и вкуса, а также кожу. Благодаря органам чувств человек ориентируется в окружающей его внешней среде, отвечает на внешние воздействия своим поведением. Орган зрения воспринимает свет, орган слуха улавливает звук, орган равновесия — изменения положения тела (головы) в пространстве, орган обоняния (слизистая оболочка полости носа) — запахи, орган вкуса — язык — качество пищи (кислое, сладкое, горькое, соленое). Находящиеся в коже чувствительные нервные окончания воспринимают прикосновения, давление (тактильная чувствительность), болевое воздействие и температуру внешней среды (болевая и температурная чувствительность).

Органы чувств только воспринимают внешние воздействия и преобразуют их энергию в нервные импульсы. Высший анализ этих воздействий происходит в коре полушарий большого мозга, куда нервные импульсы поступают по проводящим путям (нервам), связующим органы чувств с центральной нервной системой.

Проводящие пути, по которым нервные импульсы от органов чувств поступают к коре большого мозга, относятся к группе проекционных экстероцептивных проводящих путей головного и спинного мозга.

Орган зрения

Орган зрения (organum visus) воспринимает картины внешнего мира, трансформирует световое раздражение в нервный импульс. Высший анализ этих световых воздействий происходит в коре большого мозга, в затылочной его доле, по сторонам от шпорной борозды.

Орган зрения расположен в глазнице и включает глаз (глазное яблоко) и вспомогательные органы глаза (*см.* рис. 233).

Глаз. Глазное яблоко

Глаз (oculus, греч. — ophthalmos) состоит из глазного яблока и зрительного нерва с его оболочками. *Глазное яблоко* (bulbus oculi) имеет округлую форму, у него выделяют *передний* и *задний полюсы* (polus anterior et polus posterior) (*см.* рис. 234). Передний полюс соответствует наиболее выступающей кпереди точке роговицы, задний находится латеральнее от места выхода из глазного яблока зрительного нерва. Линия, соединяющая передний и задний полюсы глазного яблока, называется *наружной осью глазного яблока* (axis bulbi externus). Внутренняя ось глазного яблока (axis bulbi internus) проходит от задней поверхности роговицы до центральной ямки сетчатки, являющейся местом наилучшего видения предметов.

У глазного яблока различают три его оболочки, окружающие ядро глаза, или прозрачные среды глаза (хрусталик, стекловидное тело, водянистая влага в передней и задней камерах). Наружная оболочка глазного яблока — фиброзная, средняя — сосудистая, внутренняя (светочувствительная) — сетчатка (*см.* рис. 235).

Фиброзная оболочка глазного яблока (tunica fibrosa bulbi), выполняющая защитную функцию, подразделяется на прозрачную переднюю часть — роговицу — и большую заднюю часть, имеющую беловатый цвет, — белочную оболочку, или склеру. Границей между роговицей и склерой служит неглубокая *круговая борозда склеры* (sulcus sclerae).

Роговица (cornea), являющаяся одной из прозрачных сред глаза, выпуклая кпереди и вогнутая сзади (*см.* рис. 234). Толщина роговица неодинакова, в центре — 0,8–0,9 мм, на периферии — 1,1 мм. У роговицы различают пять слоев: передний эпителий, переднюю пограничную пластинку, собственное вещество роговицы, заднюю пограничную пластинку и задний эпителий. Кровеносных сосудов в роговице нет, в ней много чувствительных нервных окончаний. Периферический край роговицы (*лимб*, limbus corneae) переходит в передний отдел склеры и является границей между склерой и роговицей (на уровне борозды склеры).

Склера (sclera) составляет большую часть фиброзной оболочки глазного яблока, она образована соединительнотканными волокнами (коллагеновыми и эластическими) и клетками (фибробластами). В задней части склеры имеются многочисленные отверстия, через которые из глазного яблока выходят волокна зрительного нерва и проходят кровеносные сосуды. На границе с роговицей в толще склеры имеется круговой канал — *венозный синус склеры* (sinus venosus sclerae). Толщина склеры в задней ее части, у места выхода зрительного нерва, составляет около 1 мм, в области экватора и в передней части — 0,4–0,6 мм.

Сосудистая оболочка глазного яблока (tunica vasculosa bulbi) непосредственно прилежит с внутренней стороны к склере, с которой прочно сращена у места выхода из глазного яблока зрительного нерва

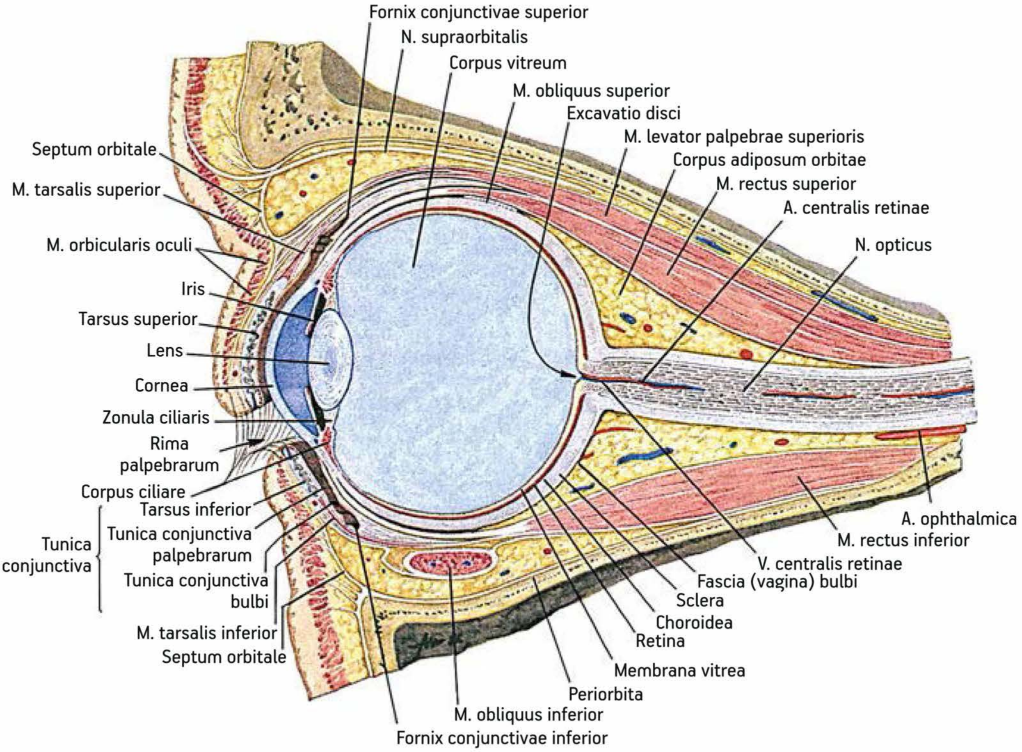


Рис. 233. Положение глазного яблока и вспомогательных органов глаза в глазнице. *Вид сбоку*

Сагиттальный разрез глазницы

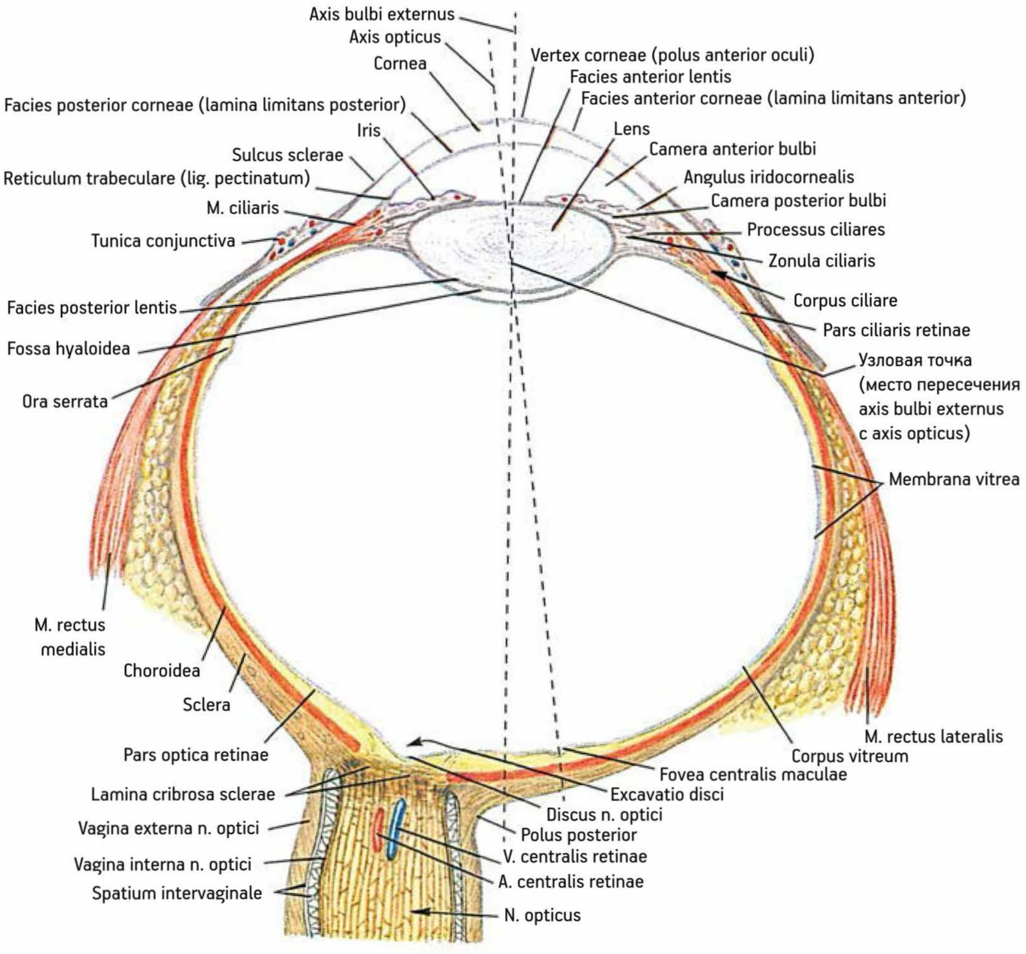


Рис. 234. Глазное яблоко (bulbus oculi), схема

Горизонтальный разрез глазного яблока

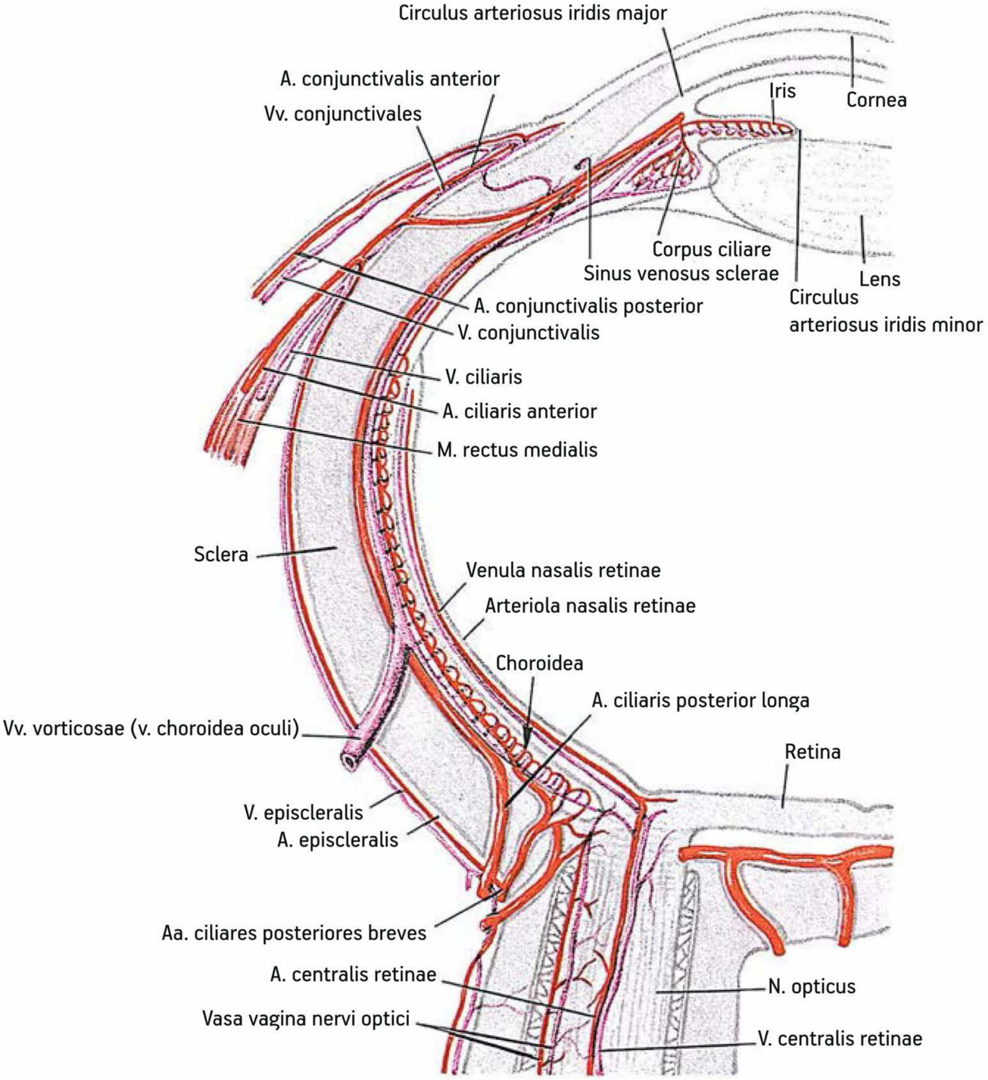


Рис. 235. Оболочки глазного яблока и его кровеносные сосуды, схема

Горизонтальный разрез глазного яблока

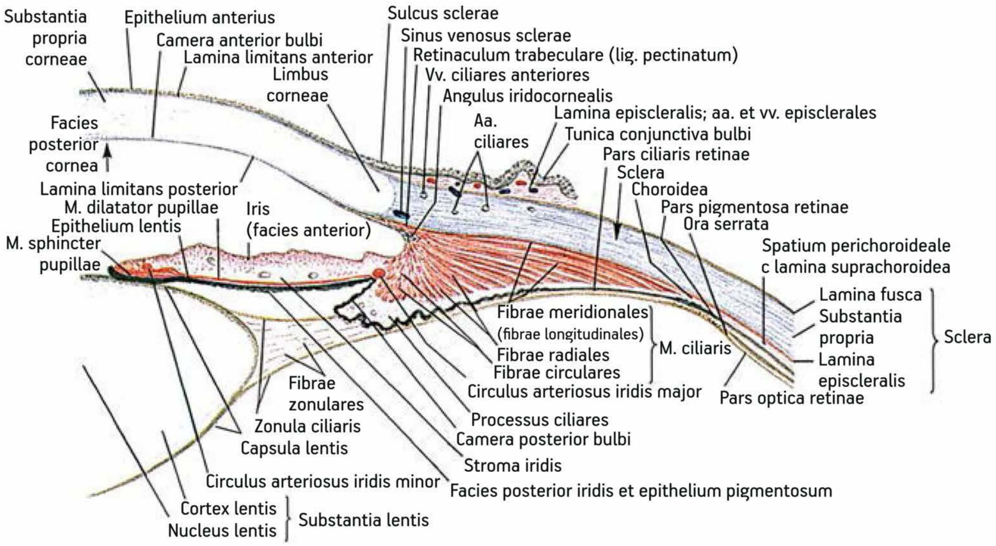
и у границы склеры с роговицей. У сосудистой оболочки, богатой кровеносными сосудами и пигментами, выделяют три части: собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку (*см.* рис. 235). **Собственно сосудистая оболочка** (chorioidea) с большей задней частью склеры сращена рыхло, в результате в этом месте образуется *околососудистое пространство* (spatium perichoroidale).

Ресничное тело (corpus ciliare) представляет собой уплощенную часть сосудистой оболочки, расположенную в виде кругового валика в области перехода роговицы в склеру. Кпереди от ресничного тела находится радужка — передний отдел сосудистой оболочки (*см.* рис. 236 *А*; *см.* рис. 234).

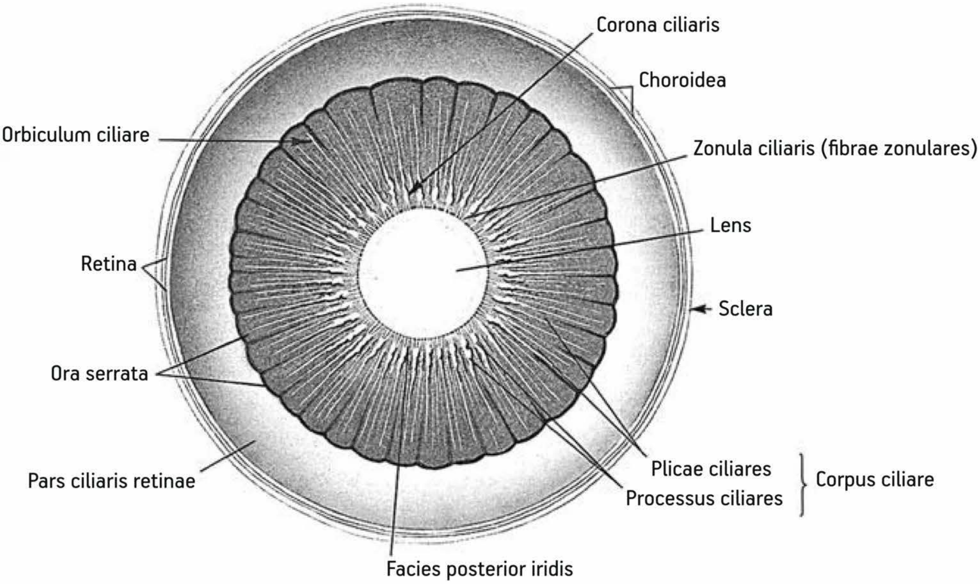
У ресничного тела различают его заднюю часть — ресничный кружок и переднюю — ресничный венец (*см.* рис. 236 *Б*). *Ресничный кружок* (orbiculus ciliaris), в виде утолщенной циркулярной полоски шириной 4 мм, содержит ресничную мышцу, переходящую кзади в собственно сосудистую оболочку. Передняя часть ресничного тела (*ресничный венец*, corona ciliaris) образована 70–75 радиально ориентированными ресничными отростками длиной 2–3 мм каждая. *Ресничные отростки* (processus ciliares) содержат хорошо развитую сосудистую сеть, кровеносные сосуды которой выделяют жидкость — водянистую влагу, поступающую в заднюю камеру глаза. От ресничных отростков кпереди, к хрусталику, отходят соединительнотканные волокна, образующие *ресничный поясок* (zonula ciliaris), или циннову связку, вплетающиеся в капсулу хрусталика. Между волокнами ресничного пояска имеются узкие щели, содержащие водянистую влагу (*см.* рис. 236 *а*, *б*).

В толще ресничного тела находится *ресничная мышца* (m. ciliaris), при сокращении которой изменяются натяжение ресничного пояска и кривизна хрусталика, происходит аккомодация на различном расстоянии. У ресничной мышцы выделяют меридиональный, циркулярные и радиальные пучки гладкомышечных клеток (*см.* рис. 236 *А*). *Меридиональные* (продольные) *волокна* (fibrae meridionales longitudinales) этой мышцы берут начало от края роговицы и от передней части склеры и вплетаются в собственно сосудистую оболочку глазного яблока. При сокращении этих волокон сосудистая оболочка смещается кпереди, уменьшается натяжение ресничного пояска, на котором укреплен хрусталик. При этом капсула хрусталика расслабляется, хрусталик становится более выпуклым, а его преломляющая способность увеличивается (*см.* рис. 237). *Циркулярные волокна* (fibrae circulares) при своем сокращении суживают цилиарное тело, приближая его к хрусталику, что также способствует расслаблению капсулы хрусталика. *Радиальные волокна* (fibrae radiales) располагаются между меридиональными и циркулярными пучками ресничной мышцы, сближая эти пучки при своем сокращении.

Радужка (iris), являющаяся передней частью сосудистой оболочки, имеет вид диска толщиной около 0,4 мм, поставленного во фронтальной плоскости и имеющего в центре круглое отверстие — *зрачок* (pupilla). *Передняя поверхность* (facies anterior) радужки обращена к передней камере глазного яблока, *задняя поверхность* (facies posterior) — к задней камере и к хрусталику. Диаметр зрачка непостоянный, он суживается при сильном освещении и расширяется в темноте, выполняя роль диафрагмы глазного яблока. Внутренний, *зрачковый край* (margo pupillaris) ограничивает зрачок. Наружный, *ресничный край* (margo



А



Б

Рис. 236. Ресничное тело (corpus ciliare) и его положение в передней части глазного яблока:

А — вид сбоку на горизонтальном распиле; **Б** — вид сзади, из глубины глазного яблока

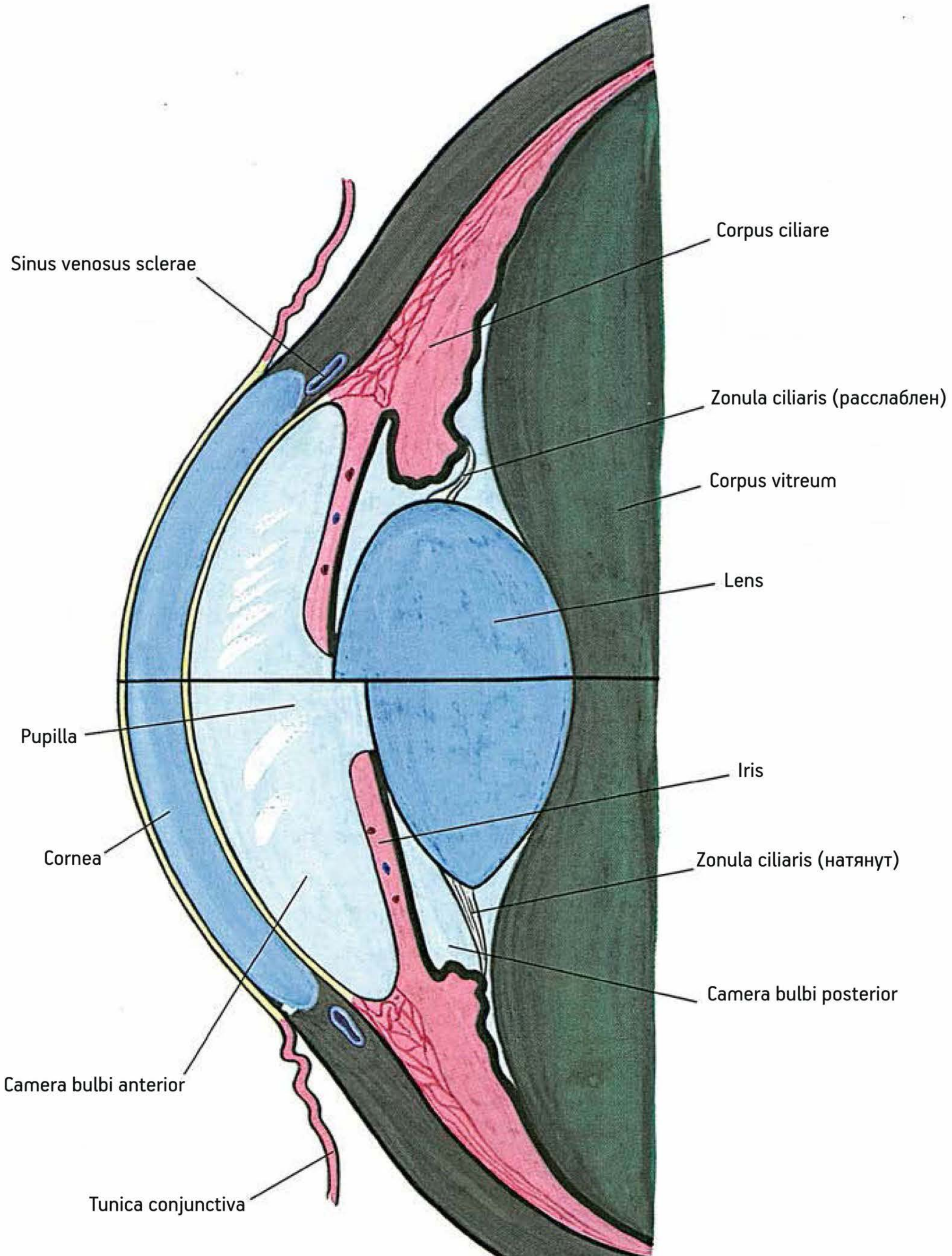


Рис. 237. Натянутый и расслабленный ресничный поясок (zonula ciliaris). Изменения кривизны хрусталика

Горизонтальный разрез глазного яблока

ciliaris) радужки соединяется с ресничным телом и со склерой при помощи *гребенчатой связки* (lig. pectinatum). Эта связка заполняет образованный радужкой и роговицей *радужко-роговичный угол* (angulus iridocornealis) (*см.* рис. 236 *А*).

У радужки различают пять слоев: передний эпителий, наружный пограничный слой, сосудистый слой, внутренний пограничный слой и пигментный слой сосудистой оболочки глаза (*см.* рис. 238). *Передний эпителий радужки* образован плоскими клетками, покрывающими переднюю поверхность радужки. *Наружный пограничный слой* содержит многочисленные пигментные клетки. *Сосудистый слой* образован большим количеством кровеносных сосудов. *Внутренний пограничный слой* по строению очень близок к наружному пограничному слою. Задний, *пигментный эпителий* радужки является продолжением двухслойного эпителия сетчатки, покрывающего ресничное тело. От количества и распределения пигмента (меланина) зависит цвет радужки, т. е. цвет глаза. При наличии большого количества пигмента цвет глаза коричневый (карий) или почти черный. Если пигмента мало, то радужка будет иметь светло-серый или светло-голубой цвет.

В толще радужки имеется две мышцы: сфинктер и дилататор зрачка, образованные гладкомышечной тканью. *Сфинктер зрачка* (sphincter pupillae) образован циркулярно ориентированными вокруг зрачка пучками гладкомышечных клеток. *Расширитель зрачка* (dilatator pupillae) образован радиально ориентированными тонкими пучками *мышцы, расширяющей зрачок*.

Внутренняя (чувствительная) оболочка глазного яблока (tunica interna [sensoria] bulbi), или **сетчатка** (retina), плотно прилежит с внутренней стороны к сосудистой оболочке на всем протяжении, от края зрачка до места выхода зрительного нерва. У сетчатки выделяют два слоя (листка): наружную *пигментную часть* (pars pigmentosa) и сложно устроенную внутреннюю *нервную часть* (pars nervosa). Всего у сетчатки различают 10 слоев, в том числе три слоя нервных клеток (*см.* рис. 239). Самый наружный *пигментный слой*, прилежащий к сосудистой оболочке, состоит из пигментных эпителиоцитов кубической формы. *Второй слой* содержит колбочки и палочки — отростки фотосенсорных клеток. *Третий слой* — наружный пограничный. *Четвертый слой* — наружный ядерный слой — содержит ядросодержащие части фотосенсорных клеток, *пятый слой* — наружный сетчатый — является зоной контактов фотосенсорных клеток и ассоциативных нейронов. *Шестой слой* — внутренний ядерный — образован ассоциативными (вставочными) нейронами, с которыми контактируют колбочки и палочки. *Седьмой слой* — внутренний сетчатый, который является зоной синапсов ассоциативных и ганглиозных нейроцитов. *Восьмой слой* — ганглиозный, содержащий крупные ганглиозные клетки, отростки которых образуют зрительный нерв. *Девятый слой* — слой нервных волокон — отростков ганглиозных клеток. Десятый слой — внутренний пограничный, контактирующий со стекловидным телом глазного яблока.

У сетчатки различают большую заднюю *зрительную часть сетчатки*, содержащую светочувствительные элементы — палочковидные и колбочковидные зрительные фотосенсорные клетки (палочки и колбочки), и меньшую — *слепую часть сетчатки*, не имеющую палочек и колбочек.

Слепая часть сетчатки объединяет *ресничную* и *радужковую* ее *части* (pars

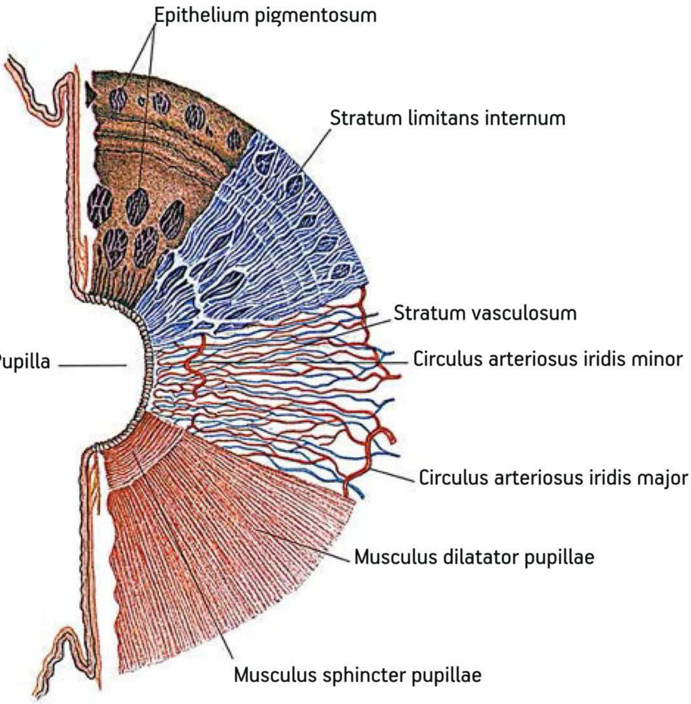


Рис. 238. Схема строения радужки глазного яблока. *Вид спереди*

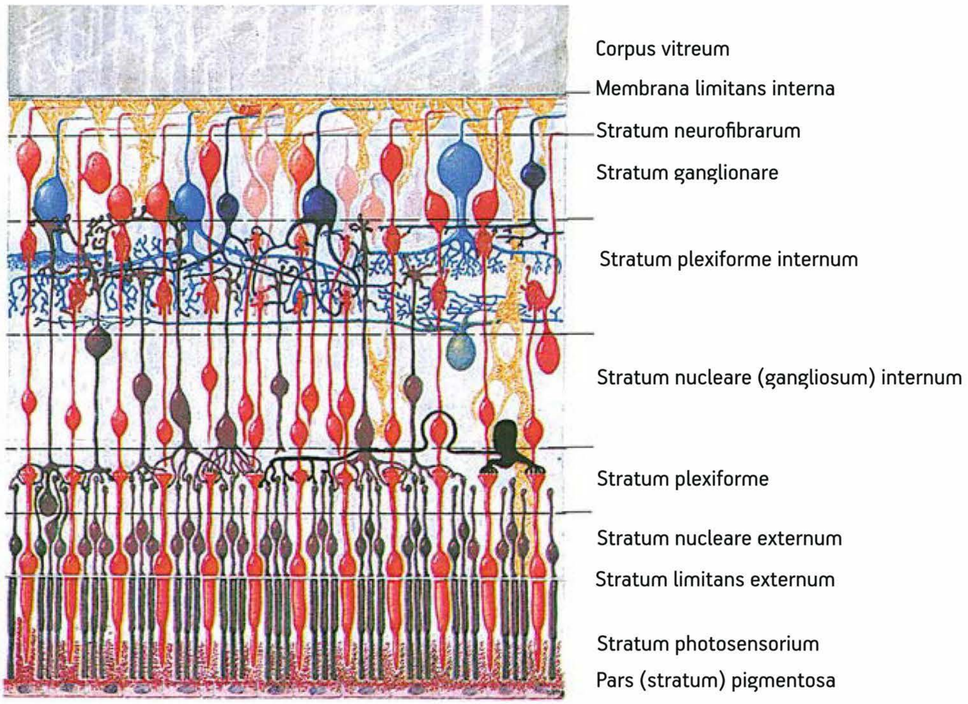


Рис. 239. Схема строения сетчатки глазного яблока

ciliaris retinae et pars iridica retinae), расположенные кнутри от ресничного тела и радужки. Границей между зрительной и слепой частями является *зубчатый край* (ora serrata), соответствующий месту перехода собственно сосудистой оболочки в ресничный кружок. В заднем отделе сетчатки у глазного яблока с помощью офтальмоскопа можно видеть беловатого цвета пятно диаметром около 1,7 мм — *диск зрительного нерва* (discus nervi optici), который является местом выхода из глазного яблока волокон зрительного нерва (*см.* рис. 240). Из-за отсутствия светочувствительных палочек и колбочек область диска называют *слепым пятном*. В центре диска видна входящая в сетчатку *центральная артерия сетчатки* (a. centralis retinae) (*см.* рис. 235). Латеральнее диска зрительного нерва находится желтоватого цвета *пятно* (macula) с небольшим углублением — центральной ямкой. *Центральная ямка* (fovea centralis) является местом наилучшего видения, здесь (в сетчатке) сосредоточены одни колбочки. Палочки в этом месте отсутствуют.

Внутри глазного яблока находятся **прозрачные среды глаза**: хрусталик, стекловидное тело, водянистая влага. Вместе с роговицей все эти образования являются светопреломляющими средами глазного яблока. *Передняя камера глазного яблока* (camera anterior bulbi) расположена между роговицей спереди и передней поверхностью радужки сзади (*см.* рис. 234 и 236 *А*). Там, где сходятся края роговицы и радужки, камера ограничена круговой *гребенчатой связкой* (lig. pectinatum). Между волокнами этой связки находятся узкие пространства *радужно-роговичного угла* (spatia anguli iridocornealis), через которые водянистая влага из передней камеры глаза оттекает в *венозный синус склеры*. Из этого синуса водянистая влага поступает в передние ресничные вены.

Передняя камера глаза через отверстия зрачка сообщается с *задней камерой глазного яблока* (camera posterior bulbi), расположенной позади радужки и впереди хрусталика. Задняя камера, в свою очередь, сообщается с пространствами между волокнами ресничного пояска, соединяющими капсулу хрусталика с ресничным телом. В пространства пояска, имеющие вид круговой щели (петитов канал), поступает водянистая влага, которая выделяется из многочисленных кровеносных капилляров ресничных отростков ресничного тела.

Хрусталик (lens), расположенный позади камер глазного яблока, имеет форму двояковыпуклой линзы и обладает большой светопреломляющей способностью. *Передняя поверхность хрусталика* (facies anterior lentis) обращена в сторону задней камеры глазного яблока, задняя поверхность прилежит к передней поверхности стекловидного тела (*см.* рис. 233). *Ось хрусталика* (axis lentis), соединяющая передний и задний его полюсы, совпадает с оптической осью глазного яблока. Закругленный периферический край хрусталика называется *экватором* (equator) хрусталика. Хрусталик прозрачный, плотный, не содержит сосудов и нервов, он образован не имеющими ядер *волокнами хрусталика* (fibrae lentis) (*см.* рис. 241). Хрусталиковые волокна имеют сложную ориентацию (*см.* рис. 242).

Снаружи хрусталик покрыт тонкой прозрачной *капсулой хрусталика* (capsula lentis), которая при помощи ресничного пояска (цинновой связки) прикрепляется к ресничному телу. При сокращении ресничной мышцы собственно сосудистая оболочка смещается вперед, ресничное тело приближается к экватору хрусталика,

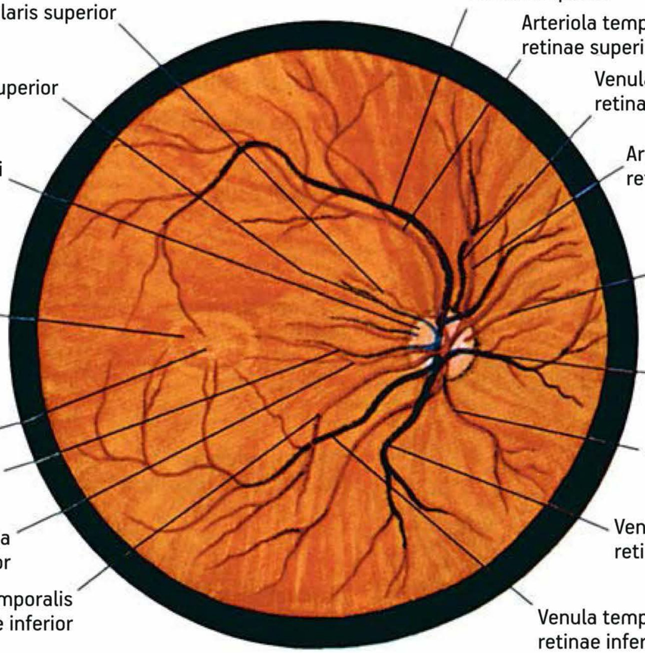


Рис. 240. Офтальмоскопическая картина глазного дна (задней части сетчатки)

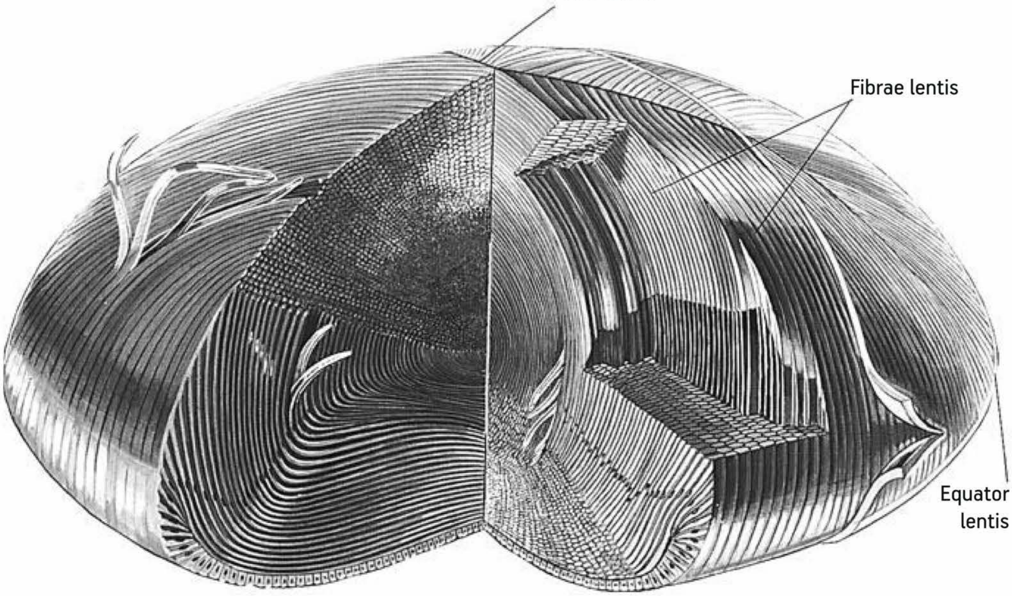


Рис. 241. Схема строения хрусталика глазного яблока

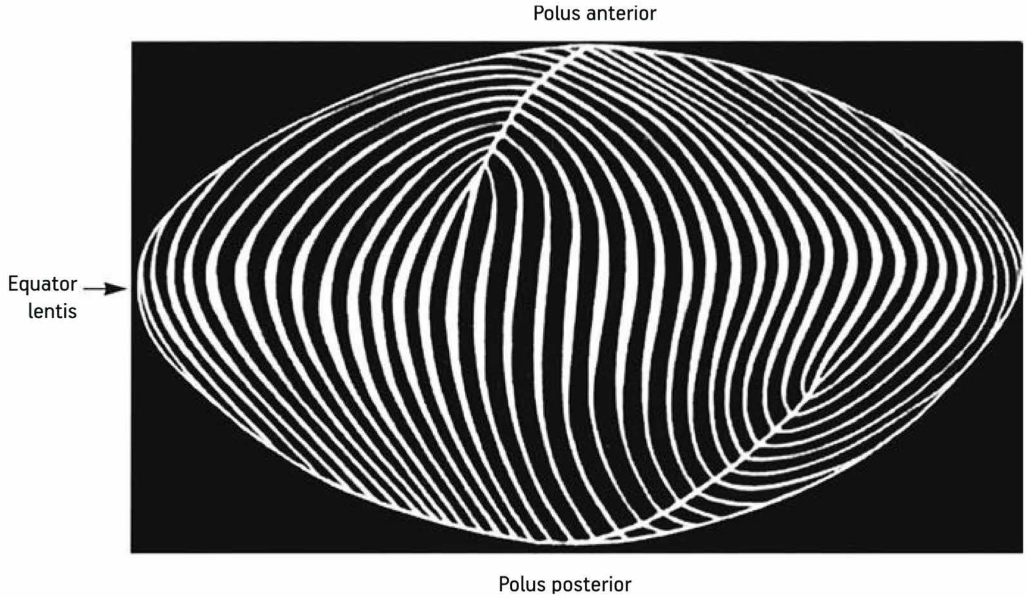


Рис. 242. Ориентация хрусталиковых волокон в хрусталике

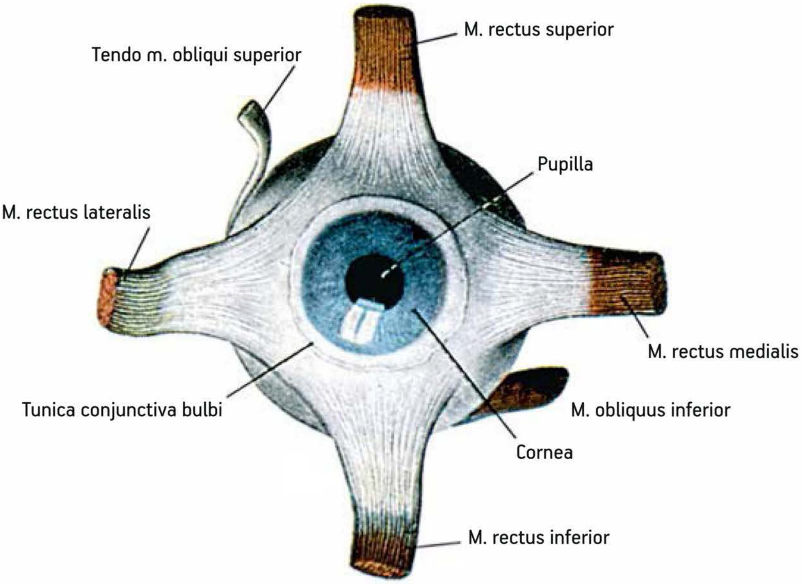


Рис. 243. Мышцы глазного яблока, схема. *Вид спереди*

ресничный поясок ослабевает и хрусталик расправляется и увеличивает свою кривизну (*см.* рис. 237). В итоге преломляющая способность хрусталика возрастает. При расслаблении ресничной мышцы ресничный поясок натягивается, хрусталик уплощается. Преломляющая его способность уменьшается.

Стекловидное тело (corpus vitreum) находится позади хрусталика, в этом месте у стекловидного тела имеется углубление — *стекловидная ямка* (fossa hyaloidea) (*см.* рис. 234). Стекловидное тело представляет собой желеобразную массу, его преломляющая способность близка к показателю преломления **водянистой влаги**, заполняющей камеры глаза.

Вспомогательные органы глаза

К вспомогательным органам (аппарату) глаза относятся мышцы глазного яблока, веки и слезный аппарат.

Мышцы глазного яблока

Мышцы глазного яблока начинаются на стенках глазницы и прикрепляются к глазному яблоку. Это шесть поперечнополосатых мышц: четыре прямых — верхняя, нижняя, латеральная и медиальная, и две косых — верхняя и нижняя (*см.* рис. 243 и 244). Все прямые мышцы, верхняя косая, а также мышца, поднимающая верхнее веко, начинаются от *общего сухожильного кольца* (anulus tendineus communis), которое прикрепляется к надкостнице вокруг зрительного канала в глубине глазницы (*см.* рис. 245). Через это кольцо проходят зрительный нерв и глазная артерия. Прямые мышцы идут вдоль соответствующих стенок глазницы, по сторонам от зрительного нерва, и короткими сухожилиями вплетаются в склеру впереди экватора, на 5–8 мм отступая от края роговицы (*см.* рис. 246). *Латеральная* и *медиальная прямые мышцы* (mm. recti lateralis et medialis) поворачивают глазное яблоко (его зрительную ось) кнаружи или кнутри вокруг вертикальной оси, каждая в свою сторону. *Верхняя* и *нижняя прямые мышцы* (mm. recti superior et inferior) поворачивают глазное яблоко (зрительную ось) вокруг поперечной оси кверху и книзу. *Верхняя косая мышца* (m. obliquus superior) расположена в верхнемедиальной части глазницы между верхней и медиальной прямыми мышцами (*см.* рис. 244). Вблизи блоковой ямки эта мышца переходит в окутанное синовиальным влагалищем тонкое круглое сухожилие, которое перекидывается через *блок* (trochlea), имеющий вид кольца (из волокнистого хряща). Пройдя через блок, сухожилие этой мышцы ложится под верхней прямой мышцей и прикрепляется к глазному яблоку в верхнелатеральной его части, позади экватора (*см.* рис. 247). *Нижняя косая мышца* (m. obliquus inferior) начинается на глазничной поверхности верхнечелюстной кости (на нижней стенке глазницы), ее короткое сухожилие прикрепляется к глазному яблоку с латеральной его стороны, позади экватора (*см.* рис. 246). Обе косые мышцы поворачивают глазное яблоко вокруг переднезадней оси. Верхняя косая мышца поворачивает глазное яблоко и зрачок вниз и латерально, нижняя косая — вверх и латерально.

Веки

Веки, верхнее и нижнее, прикрывающие глазное яблоко сверху и снизу, выполняют защитную функцию (*см.* рис. 248 и 249). *Верхнее веко* (palpebra superior) и *нижнее веко* (palpebra inferior) находятся впереди глазного яблока, при их смыкании глаз полностью закрывается. На границе верхнего века и лба виден

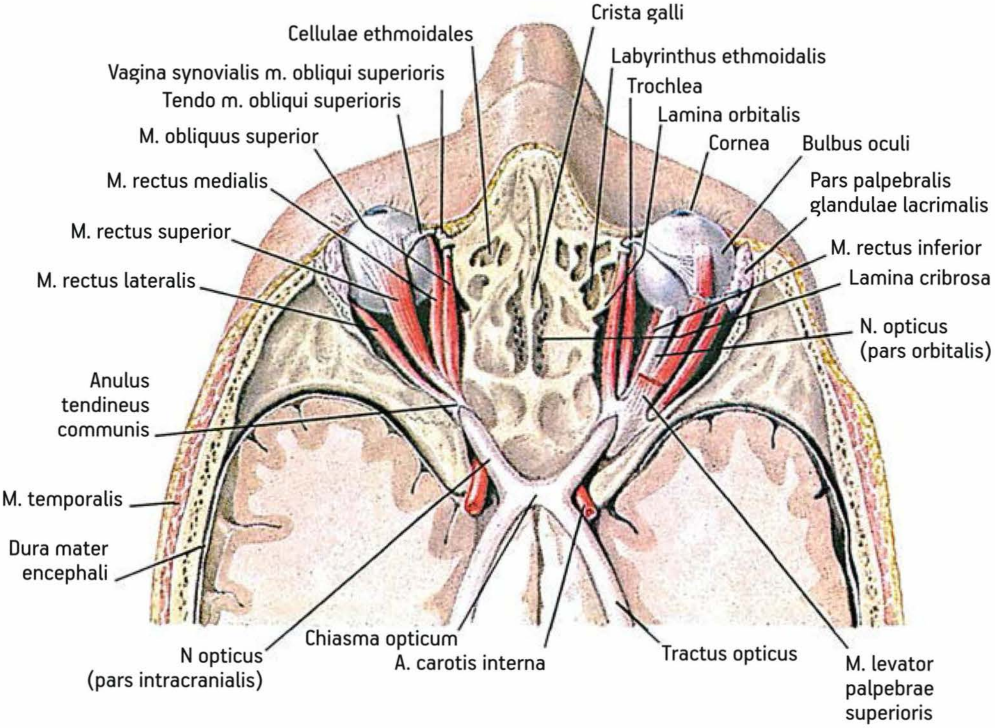


Рис. 244. Мышцы глазного яблока. *Вид сверху*

Верхняя стенка глазницы удалена

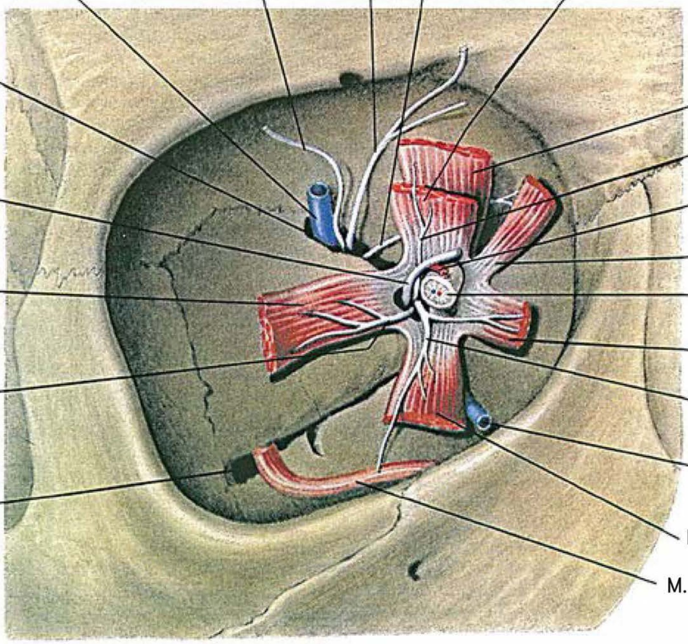


Рис. 245. Место начала прямых мышц и верхней косой мышцы от общего сухожильного кольца в глубине глазницы. *Вид спереди*

Глазное яблоко, слезный аппарат и другие мягкие ткани, а также передние части мышц удалены

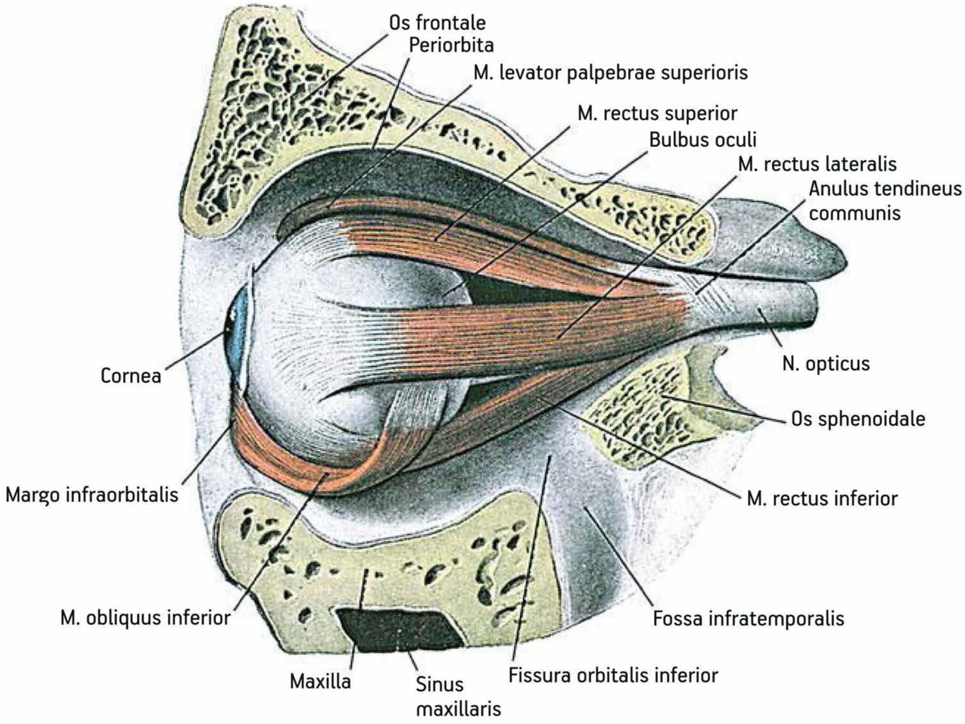


Рис. 246. Прямые мышцы, нижняя косая мышца и мышца, поднимающая верхнее веко. *Вид сбоку с латеральной стороны*

Латеральная стенка глазницы удалена

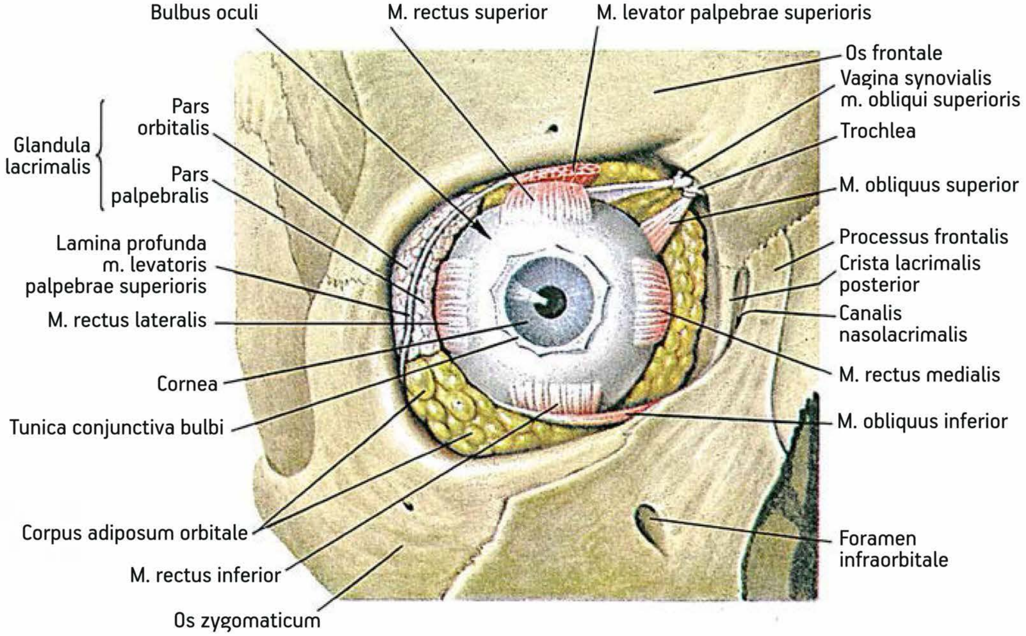


Рис. 247. Сухожилие верхней косой мышцы глаза и место прикрепления прямых мышц. *Вид спереди*

Веки и другие мягкие ткани вокруг глазницы удалены

поперечно ориентированный кожный валик, покрытый волосами, — *бровь* (supercilium) (*см.* рис. 249). Передняя поверхность века выпуклая, покрыта тонкой кожей с короткими пушковыми волосами, задняя поверхность обращена в сторону глазного яблока, вогнута и покрыта *конъюнктивой* (tunica conjunctiva) (*см.* рис. 250). Края верхнего и нижнего века ограничивают глазную щель. С медиальной и латеральной сторон глазная щель ограничена *медиальной* и *латеральной спайками век* (commissurae palpebrarum medialis et lateralis). В толще верхнего и нижнего век находится плотная соединительнотканная пластинка, получившая у верхнего века название *верхнего хряща* (tarsus superior), а у нижнего века — *нижнего хряща* (tarsus inferior) (*см.* рис. 251). Кзади от хряща расположена вековая часть круговой мышцы века (*см.* рис. 252). От верхнего и нижнего хрящей к переднему и заднему слезным гребням направляется общая для этих хрящей *медиальная связка века* (lig. palpebrae mediale). К латеральной стенке глазницы от хрящей следует *латеральная связка века* (lig. palpebrae laterale). К верхнему краю и к передней поверхности хряща верхнего века прикрепляется тонкое и широкое сухожилие *мышцы, поднимающей верхнее веко* (m. palpebrae superior). Эта мышца начинается от общего сухожильного кольца в глубине глазницы и проходит к верхнему веку над верхней прямой мышцей глаза. На свободном крае век, ближе кпереди, располагаются два-три ряда волосков — *ресницы* (cilia). Возле корней ресниц находятся устья *ресничных* и *сальных желез* (glandulae ciliares et sebaceae). Ближе заднему краю века открываются отверстия измененных сальных желез — *желез хряща век* (glandulae tarsales). Начальные части этих желез находятся внутри хрящевой пластинки века.

Конъюнктива (conjunctiva) представляет собой соединительнотканную пластинку (оболочку) бледно-розового цвета, покрывающую веки изнутри (*конъюнктива век*), и *конъюнктиву глазного яблока*. В месте перехода конъюнктивы с верхнего и нижнего век на глазное яблоко вверху и внизу образуются углубления, *верхний* и *нижний своды конъюнктивы* (fornix conjunctivae superior et fornix conjunctivae inferior) (*см.* рис. 233 и 250). Все пространство, находящееся кпереди от глазного яблока, ограниченное конъюнктивой, называют *конъюнктивальным мешком* (saccus conjunctivae). *Латеральный угол глаза* (angulus oculi lateralis) более острый, чем медиальный. *Медиальный угол глаза* (angulus oculi medialis) закруглен и с медиальной стороны ограничивает углубление — *слезное озеро* (lacus lacrimalis) (*см.* рис. 250). У медиального угла глаза имеется небольшое возвышение — *слезное мясцо* (caruncula lacrimalis), латеральнее которого находится *полулунная складка* конъюнктивы (plica semilunaris) (*см.* рис. 249 и 250). На свободном крае верхнего и нижнего век, возле медиального угла глаза, имеется возвышение — *слезный сосочек* (papilla lacrimalis) с отверстием на вершине. Это отверстие называют *слезной точкой* (punctum lacrimale), она является началом слезного канальца.

Слезный аппарат

Слезный аппарат (apparatus lacrimalis) включает слезную железу с ее выводными канальцами, открывающимися в верхний конъюнктивный мешок, слезные канальцы, слезный мешок и носослезный канал (*см.* рис. 253).

Слезная железа (glandula lacrimalis), дольчатая, альвеолярно-трубчатая, расположена в латеральном углу верхней

стенки глазницы, в ямке слезной железы (*см.* рис. 244 и 247). Сухожилие мышцы, поднимающей верхнее веко, разделяет железу на верхнюю *орбитальную часть* (pars orbitalis) и нижнюю *вековую часть* (pars palpebralis), которая прилежит к верхнему своду конъюнктивы. *Выводные канальцы* (ductuli excretorii) слезной железы открываются в конъюнктивальный мешок в латеральной части верхнего свода конъюнктивы. Слезная жидкость омывает переднюю поверхность глазного яблока и оттекает в область медиального угла глаза в *слезное озеро* (lacus lacrimalis). В этом месте берут начало короткие (около 1 см) и узкие (0,5 мм), изогнутые верхний и нижний *слезные канальцы* (canaliculi lacrimales), впадающие в слезный мешок. *Слезный мешок* (saccus lacrimalis) расположен в одноименной ямке в нижнемедиальном углу глазницы. Книзу слезный мешок переходит в широкий (до 4 мм) *носослезный проток* (ductus nasolacrimalis), заканчивающийся в носовой полости, в передней части нижнего носового хода. С передней стенкой слезного мешка сращена *слезная часть* (pars lacrimalis) круговой мышцы глаза, которая при своем сокращении расширяет слезный мешок и способствует всасыванию в него слезной жидкости через слезные канальцы.

Глазное яблоко, расположенное в глазнице, имеет оболочку — *влагалище глазного яблока* (vagina bulbi), рыхло соединяющееся со склерой. Щель между склерой глазного яблока и его влагалищем называется *эписклеральным пространством* (spatium episclerale). На задней стороне глазного яблока его влагалище сращено с наружным влагалищем зрительного нерва. Спереди влагалище глазного яблока подходит к своду конъюнктивы. Влагалище глазного яблока прободают сосуды и нервы, а также сухожилия глазодвигательных мышц, собственные фасции которых сращены с этим влагалищем. Между влагалищем глазного яблока и надкостницей глазницы, вокруг глазодвигательных мышц и зрительного нерва, находится жировая ткань — *жировое тело глазницы* (corpus adiposum orbitae), выполняющее роль эластической подушки для глазного яблока (*см.* рис. 233).

Иннервация глазного яблока (**чувствительная**) происходит по ветвям глазного нерва (из тройничного нерва). Ресничная мышца и сфинктер зрачка иннервируются парасимпатическими волокнами клеток ресничного узла, к которому проходят парасимпатические волокна глазодвигательного нерва. Расширитель зрачка получает симпатическую иннервацию из внутреннего сонного сплетения. Двигательная иннервация верхней, нижней и медиальной прямых мышц, нижней косой мышцы глаза, а также мышцы, поднимающей верхнее веко, осуществляется из глазодвигательного нерва. Латеральную прямую мышцу глаза иннервирует отводящий нерв, верхнюю косую мышцу — блоковый нерв.

Нервные импульсы, образующиеся в сетчатке глазного яблока, идут по проводящим путям зрительного анализатора (*см.* рис. 254). Свет, попадающий на сетчатку, проходит через все прозрачные светопреломляющие среды глазного яблока (роговицу, водянистую влагу передней и задней камер, хрусталик, стекловидное тело) и попадает на наиболее чувствительное место сетчатки — пятно с его центральной ямкой. Способность хрусталика изменять свою кривизну и направлять пучок света на центральную ямку сетчатки называют *аккомодацией* (accomodatio).

Свет проникает в глубокие слои сетчатки, раздражает светочувствительные клетки (палочки и колбочки), в которых возникает

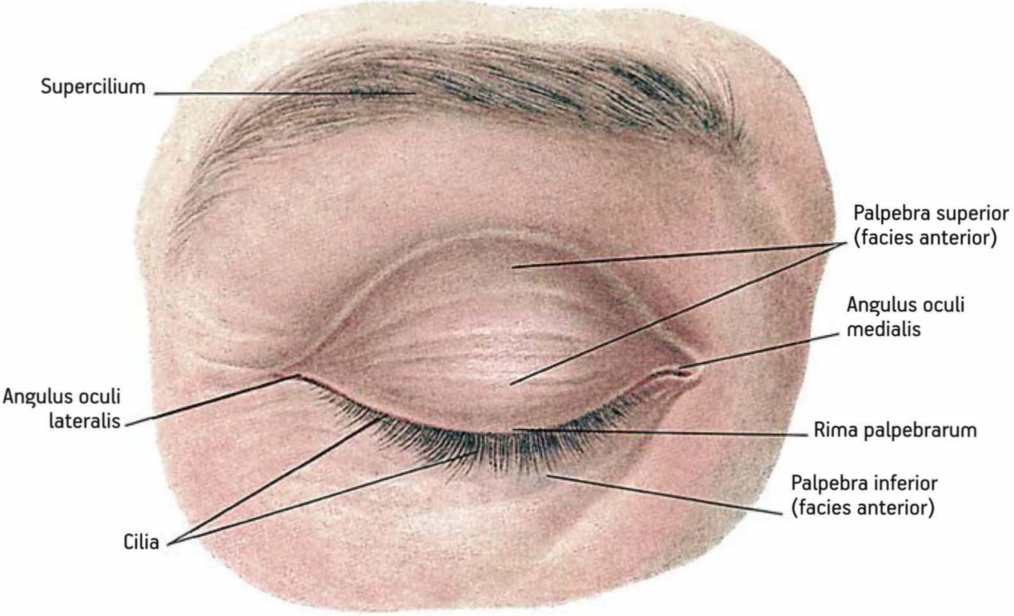


Рис. 248. Веки (palpebrae). Правый глаз. *Вид спереди*

Веки сомкнуты, видна передняя поверхность век

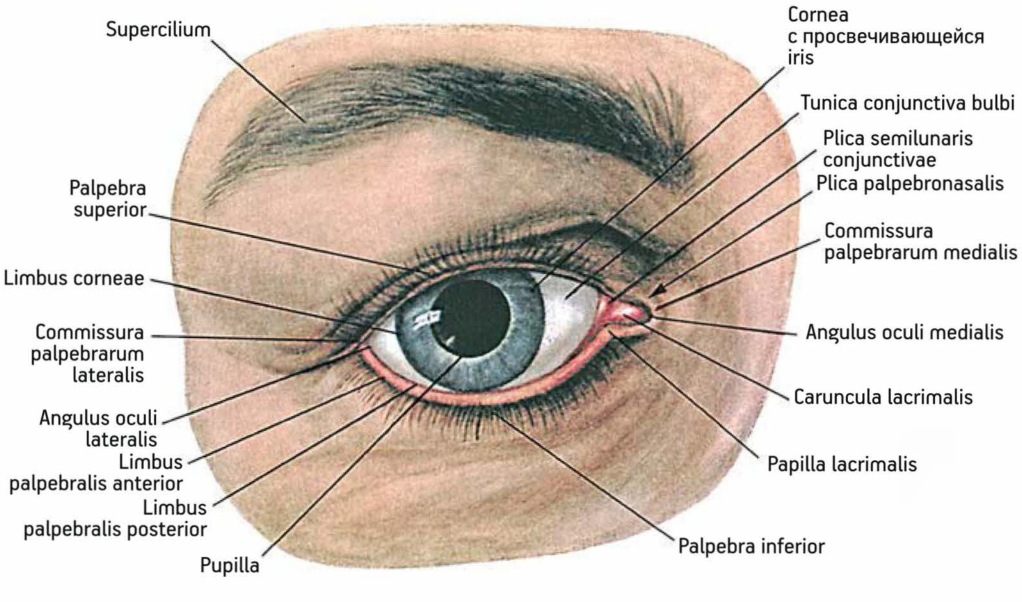


Рис. 249. Веки (palpebrae). Правый глаз. *Вид спереди*

Веки разомкнуты, видно глазное яблоко

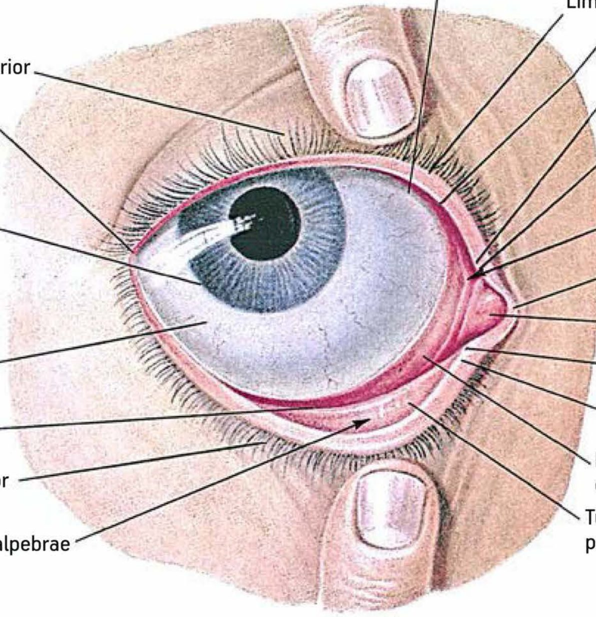


Рис. 250. Внутренняя поверхность век. *Вид спереди*

Верхнее веко поднято кверху, нижнее веко оттянуто книзу

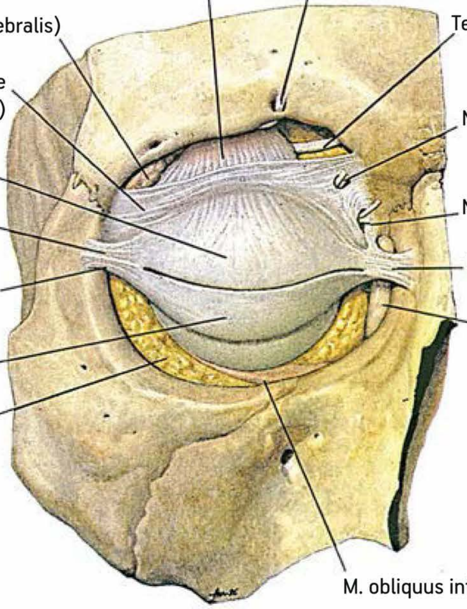


Рис. 251. Хрящи верхнего века и нижнего века (tarsus superior et tarsus inferior), правого глаза. *Вид спереди*

Кожа и круговая мышца глаза удалены

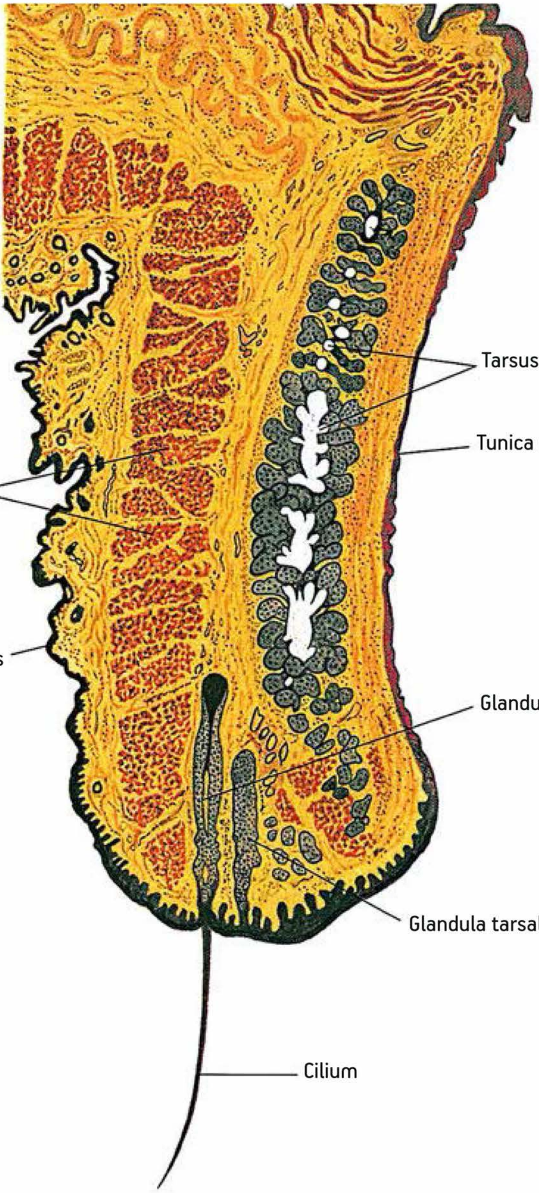


Рис. 252. Строение века

Фронтальный разрез

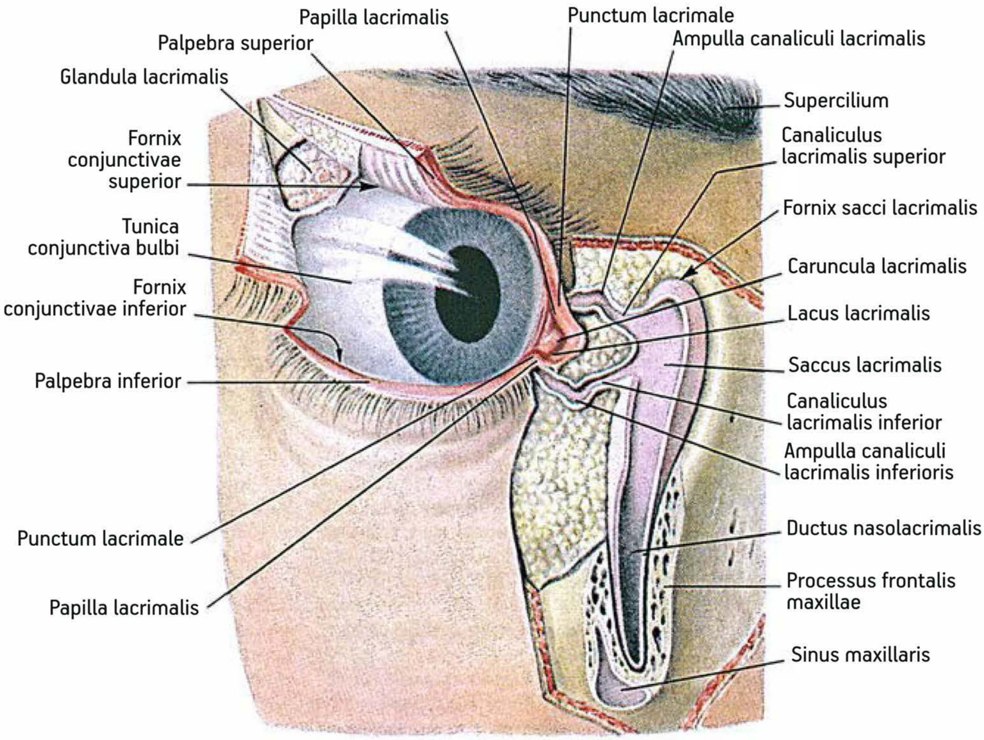


Рис. 253. Слезный аппарат (apparatus lacrimalis) правого глаза. *Вид спереди*

Слезные канальцы, слезный мешок и носослезный проток вскрыты. Верхнее веко в латеральной части разрезано и отвернуто в стороны

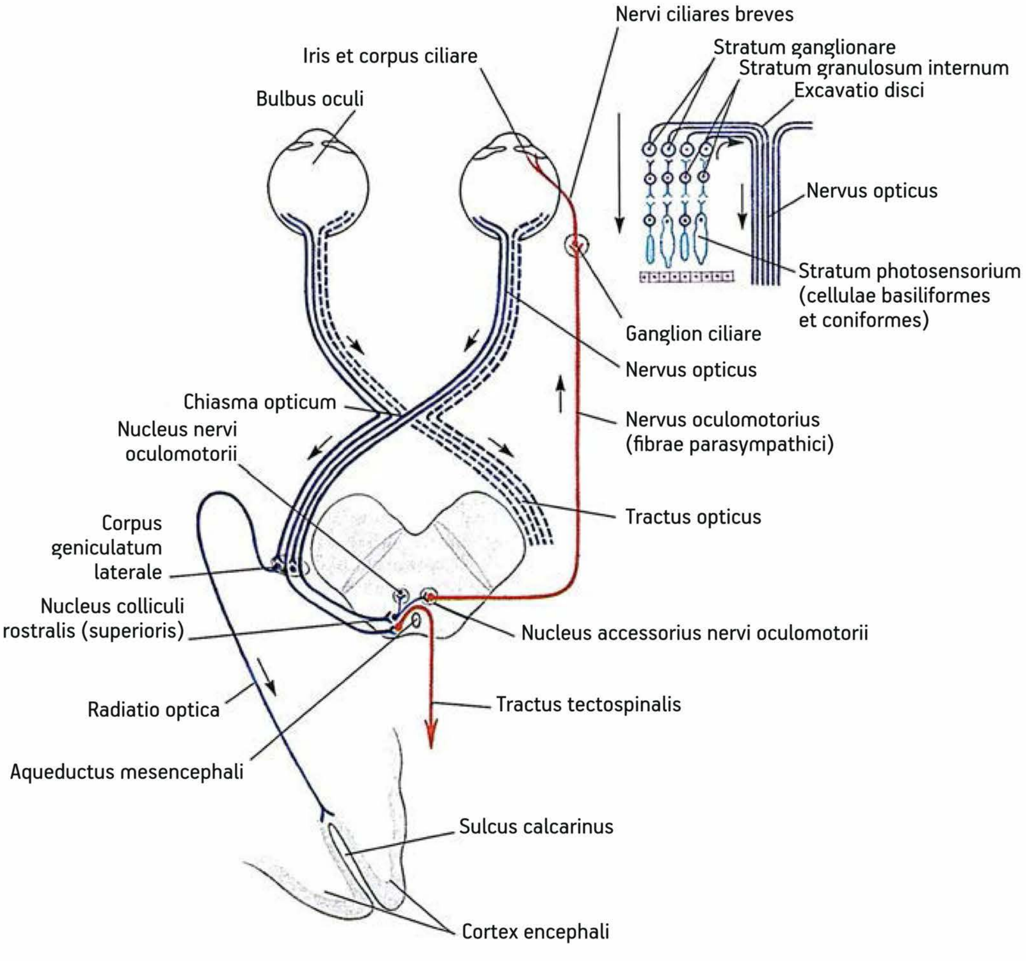


Рис. 254. Схема проводящего пути зрительного анализатора

Стрелки указывают путь направления движения нервных импульсов

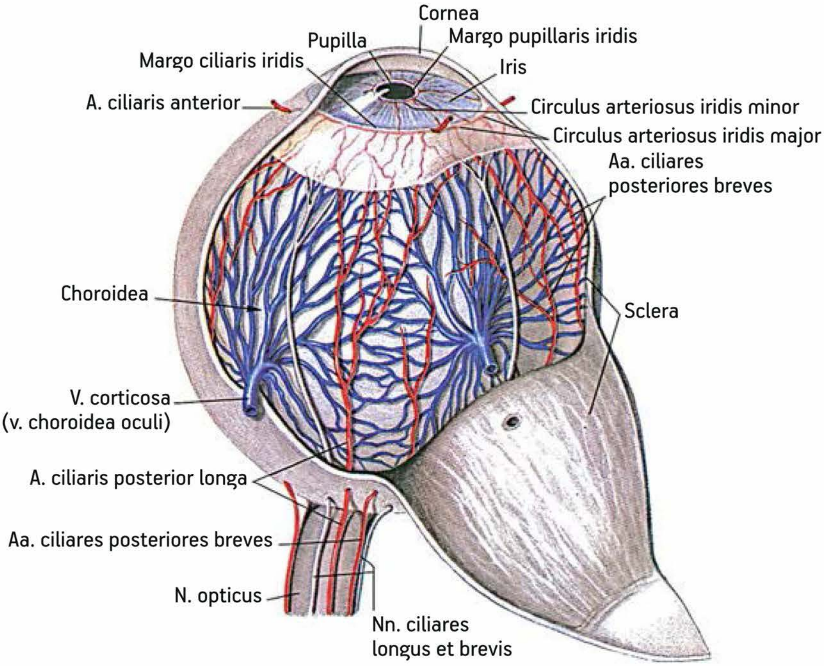


Рис. 255. Кровеносные сосуды глазного яблока. *Вид сбоку*

Часть склеры и роговицы разрезана и отвернута в сторону

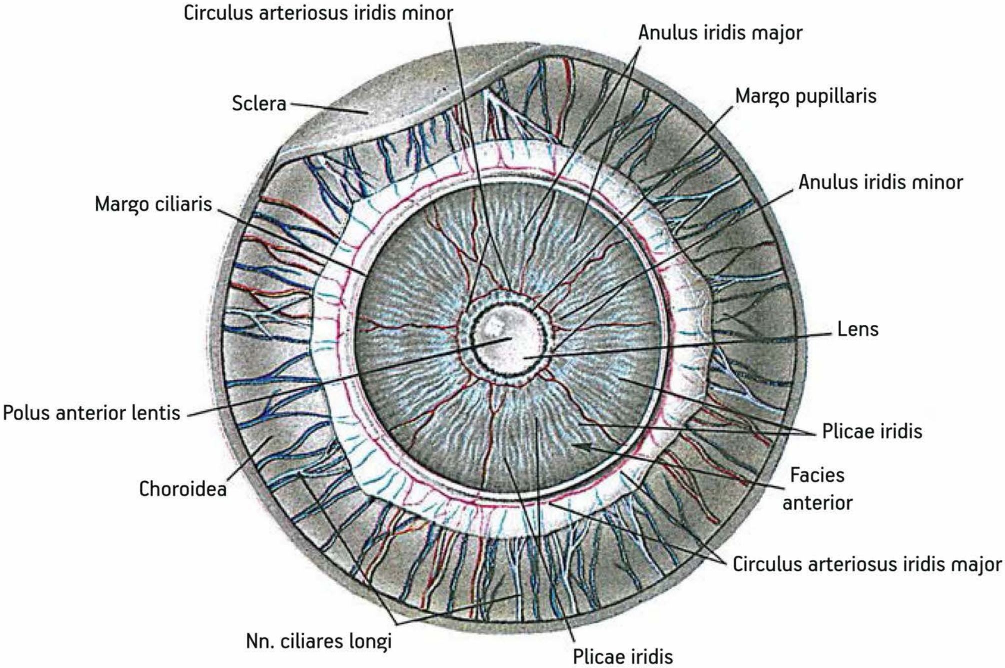


Рис. 256. Кровеносные сосуды передних отделов глазного яблока. Большой и малый круги радужки (anuli iridis major et minor). *Вид сзади, изнутри глазного яблока*

Задняя часть глазного яблока и стекловидное тело удалены

нервный импульс. Этот импульс передается следующим нейронам сетчатки: биполярным клеткам (нейроцитам), а от них — нейроцитам ганглиозного слоя (ганглиозным нейроцитам). Отростки ганглиозных нейроцитов идут в сторону диска зрительного нерва, формируют зрительный нерв, который выходит из полости глазницы в полость черепа. В полости черепа правый и левый зрительные нервы образуют зрительный перекрест (*см.* рис. 126), в котором перекрещиваются не все волокна зрительного нерва, а только те, которые следуют от медиальной, обращенной в сторону носа, части сетчатки. Таким образом, следующий за перекрестом зрительный тракт содержит нервные волокна, идущие от латеральной (височной) части сетчатки глазного яблока своей стороны и медиальной (носовой) части сетчатки глазного яблока другой стороны. Нервные волокна в составе зрительного тракта идут к подкорковым зрительным центрам: к латеральному коленчатому телу и к верхним холмикам крыши среднего мозга (*см.* рис. 254). В латеральном коленчатом теле волокна 3-го нейрона (ганглиозных нейроцитов) вступают в контакт с клетками следующего нейрона, чьи аксоны направляются к корковому центру зрения (коре затылочной доли, возле шпорной борозды), где осуществляется высший анализ зрительных восприятий. Часть аксонов ганглиозных невроцитов проходят через латеральное коленчатое тело транзитом и в составе ручки достигают верхнего холмика. Из верхнего холмика импульсы поступают к двигательному ядру и в добавочное ядро глазодвигательного нерва, откуда осуществляется иннервация глазодвигательных мышц, а также мышцы, суживающей зрачок, и ресничной мышцы. В ответ на световое раздражение суживается зрачок (зрачковый, пупиллярный рефлекс), происходит также поворот глазных яблок в нужном направлении.

Кровоснабжение органа зрения: к глазному яблоку и его вспомогательным органам подходят ветви глазной артерии (из внутренней сонной артерии). Сетчатку кровоснабжает центральная артерия сетчатки, склеру — задние длинные и короткие ресничные артерии; к векам и конъюнктиве идут медиальные и латеральные артерии век, к слезной железе — артерия слезной железы (*см.* рис. 255; *см.* рис. 235). В сосудистой оболочке ветвятся короткие и длинные задние и передние ресничные артерии, образующие у переднего края радужки и у ее зрачкового края *большой* и *малый артериальные круги* (circulus arteriosus iridis major et circulus arteriosus iridis minor) (*см.* рис. 256). Венозная кровь оттекает по вортикозным, а затем по глазным венам в пещеристый синус.

Лимфа от век, конъюнктивы, глазодвигательных мышц оттекает в поднижнечелюстные и околоушные лимфатические узлы.

Преддверно-улитковый орган (organum vestibulocochleare) воспринимает положения тела и его перемещение в пространстве (преддверный орган) и различного рода звуки (орган слуха). Преддверно-улитковый орган подразделяют на три части, тесно связанные анатомически и функционально: это наружное, среднее и внутреннее ухо (*см.* рис. 257). К наружному уху относят ушную раковину и наружный слуховой проход, к среднему — барабанную полость и слуховую трубу. У внутреннего уха различают костный и перепончатый лабиринты. Наружное, среднее и часть внутреннего уха (улитка) принадлежат органу слуха. Орган равновесия располагается только во внутреннем ухе.

Наружное ухо

Наружное ухо (auris externa) состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода. **Ушная раковина** (auricula), улавливающая звуки и направляющая их в наружный слуховой проход, имеет сложную форму (*см.* рис. 258). В основе ушной раковины лежит сложно устроенная пластинка эластического хряща, покрытого кожей (*см.* рис. 259). В нижней части ушной раковины, в ее дольке (мочке), хрящ отсутствует. Вместо хряща внутри *дольки ушной раковины* (lobulus auriculae), покрытой кожей, находится жировая ткань. Кожа ушной раковины тонкая, в ней имеются корни немногочисленных тонких волос и сальные железы. Свободный наружный край раковины образует *завиток* (helix), который в передней части раковины, над наружным слуховым проходом, переходит в *ножку завитка* (crus helicis). На внутренней стороне задневерхней части завитка имеется небольшой *бугорок ушной раковины* (tuberculum auriculae). Кпереди от завитка расположено пологое возвышение — *противозавиток* (antihelix), который вверху имеет две *ножки* (crura antihelicis). Между завитком и противозавитком имеется углубление — *ладья* (scapha). В передней части ушной раковины находится обращенный кзади выступ — *козелок* (tragus). Внизу завиток суживается и образует *хвост завитка* (cauda helicis). Напротив козелка, в нижней части противозавитка, виден *противокозелок* (antitragus). Между козелком спереди и нижней частью противозавитка сзади находится углубление — *полость раковины* (cavitas conchae). В глубине этой полости находится отверстие — наружный слуховой проход. Кверху от полости раковины, между ножкой завитка спереди и нижней ножкой противозавитка сзади, имеется изогнутой формы углубление — *челнок раковины* (cymba conchalis).

Наружный слуховой проход (meatus acusticus externus), S-образно изогнутый, начинается *наружным слуховым отверстием* (porus acusticus externus). В глубине он ограничен барабанной перепонкой, отделяющей слуховой проход от полости среднего уха. Длина слухового прохода взрослого человека в среднем равна 35 мм, его диаметр достигает 9 мм у его начала и 6 мм в самом узком месте, где хрящевой наружный слуховой проход переходит в костный. В образовании стенки *хрящевого наружного слухового прохода* (meatus acusticus externus cartilagineus) участвует *хрящ слухового прохода* (cartilago meatus acustici), который является продолжением ушной раковины в медиальном направлении. Хрящ слухового похода имеет вид желобка, открытого сверху (*см.* рис. 260). На уровне $^{1}/_{3}$ слухового прохода этот хрящ

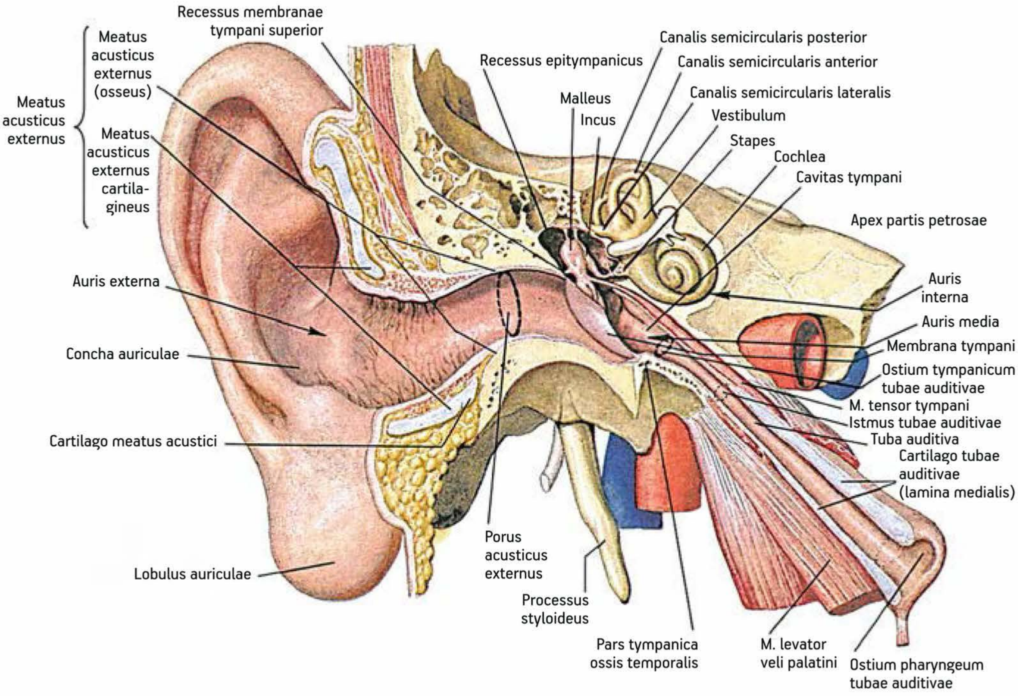


Рис. 257. Орган слуха и равновесия. Наружное, среднее и внутреннее ухо, правое

Фронтальный разрез через наружный слуховой проход

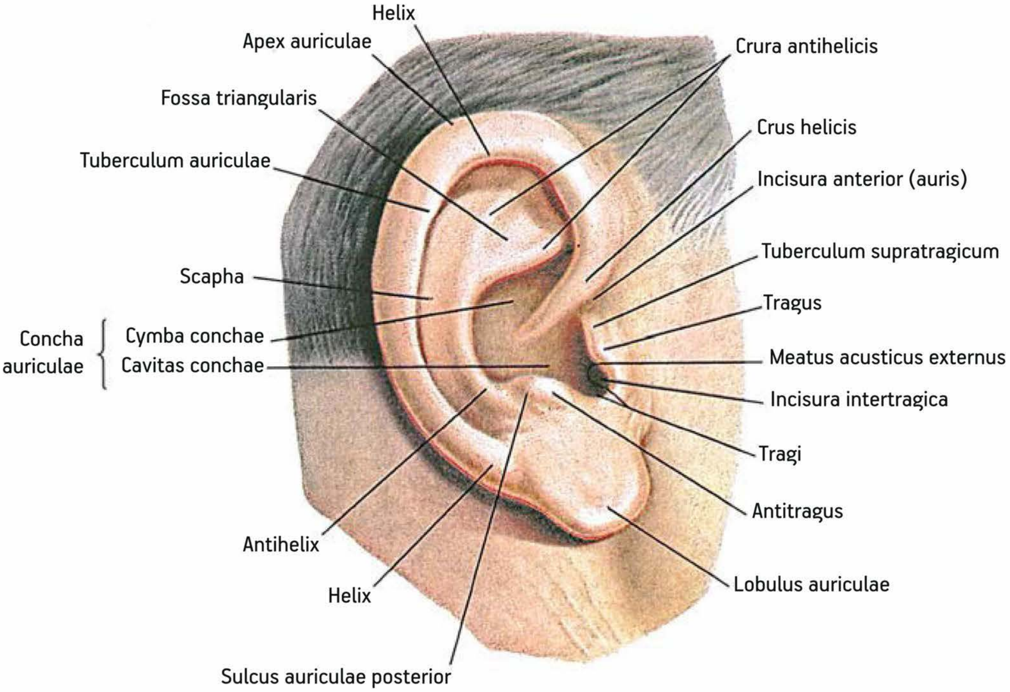


Рис. 258. Ушная раковина (auricula), правая. *Вид с латеральной стороны*

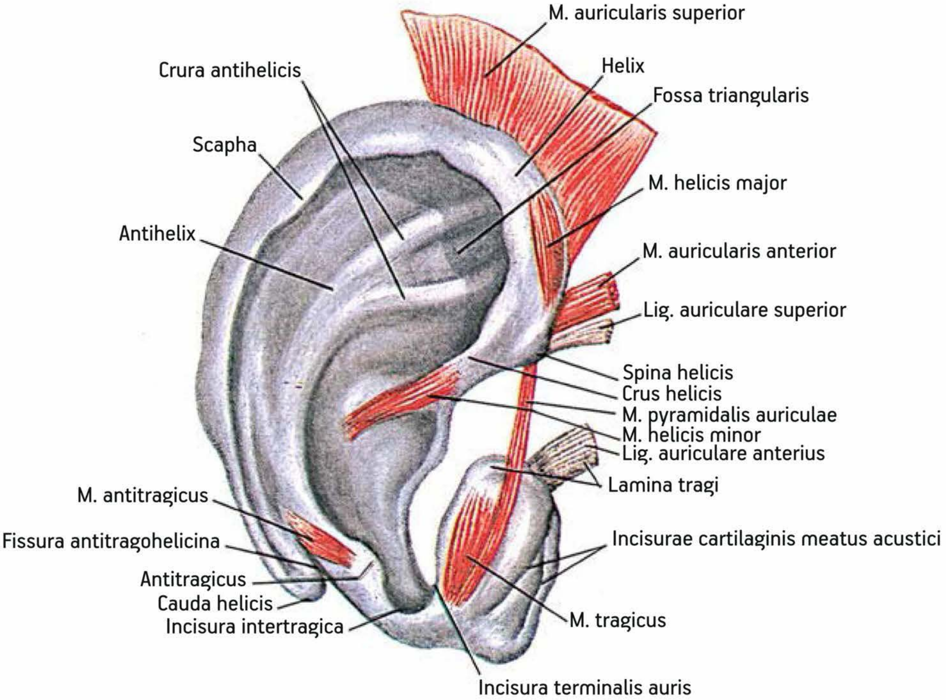


Рис. 259. Хрящ ушной раковины (cartilago auriculae), правой. *Вид с латеральной стороны*

Кожный покров ушной раковины удален

соединяется с костной частью, принадлежащей височной кости. Наружный слуховой проход изнутри выстлан тонкой кожей, содержащей *сальные* (glandulae sebaceae) и расположенные глубже *церуминозные железы* (glandulae ceruminosae), вырабатывающие ушную серу.

Барабанная перепонка (membrana tympani), отделяющая наружный слуховой проход от барабанной полости среднего уха, является тонкой полупрозрачной пластинкой, имеет форму овала, размер 11 × 9 мм (*см.* рис. 261). Барабанная перепонка закреплена в барабанной части височной кости и наклонена по отношению к оси наружного слухового прохода на 45–55°. Нижняя часть перепонки (большая) является *натянутой* ее *частью* (pars tensa), а небольшая верхняя получила название *ненатянутой части* (pars flaccida). В центре перепонка имеет углубление — *пупок барабанной перепонки* (umbo membranae tympani), и кверху от него проходит *молоточковая полоска* (stria mallearis), переходящая в *молоточковую складку* (plica mallearis). Пупок барабанной перепонки, полоска и складка соответствуют прикрепленной изнутри к перепонке рукоятке молоточка (*см.* рис. 262). Участок барабанной перепонки, где молоточковая полоска соединяется с молоточковой складкой, получил название *молоточкового выступа* (prominentia mallearis). В этом месте к барабанной перепонке прилежит латеральный отросток молоточка. Барабанная перепонка состоит из фиброзной ткани, коллагеновые волокна в ней имеют различную ориентацию. Снаружи барабанная перепонка покрыта тонкой кожей (*кожный слой*, stratum cutaneum), а со стороны барабанной полости — слизистой оболочкой (*слизистый слой*, stratum mucosum). В натянутой части барабанной перепонки фиброзной ткани нет, кожа непосредственно прилежит к слизистой оболочке.

Среднее ухо

Среднее ухо (auris media) объединяет заполненную воздухом барабанную полость объемом около 1 см^3 и слуховую (евстахиеву) трубу (*см.* рис. 263). **Барабанная полость** (cavum tympani) находится в толще пирамиды височной кости, в задней части она сообщается с сосцевидными ячейками и с сосцевидной пещерой. У барабанной полости различают шесть стенок: верхнюю, нижнюю, латеральную, медиальную, заднюю и переднюю. Верхняя, *покрышечная стенка* (paries tegmentalis) образована тонкой костной пластинкой, отделяющей барабанную полость от полости черепа. Нижняя, *яремная стенка* (paries jugularis) соответствует нижней стенке пирамиды височной кости в области яремной ямки. Латеральная, *перепончатая стенка* (paries membranaceus) образована барабанной перепонкой и окружающими ее частями височной кости (*см.* рис. 262). Медиальная, *лабиринтная стенка* (paries labyrinthic) устроена сложно, она отделяет барабанную полость от костного лабиринта внутреннего уха (*см.* рис. 263). На этой стенке имеется выступающий в сторону барабанной полости *мыс* (promontorium), соответствующий основному завитку улитки внутреннего уха. Выше и несколько кзади от мыса располагается овальное *окно преддверия* (fenestra vestibuli), ведущее в преддверие костного лабиринта и закрытое основанием стремени. Несколько выше овального окна находится идущий продольно *выступ стенки лицевого канала* (prominentia canalis facialis). Позади и ниже мыса находится круглое *окно улитки* (fenestra cochleae), закрытое вторичной барабанной перепонкой, отделяющей барабанную полость

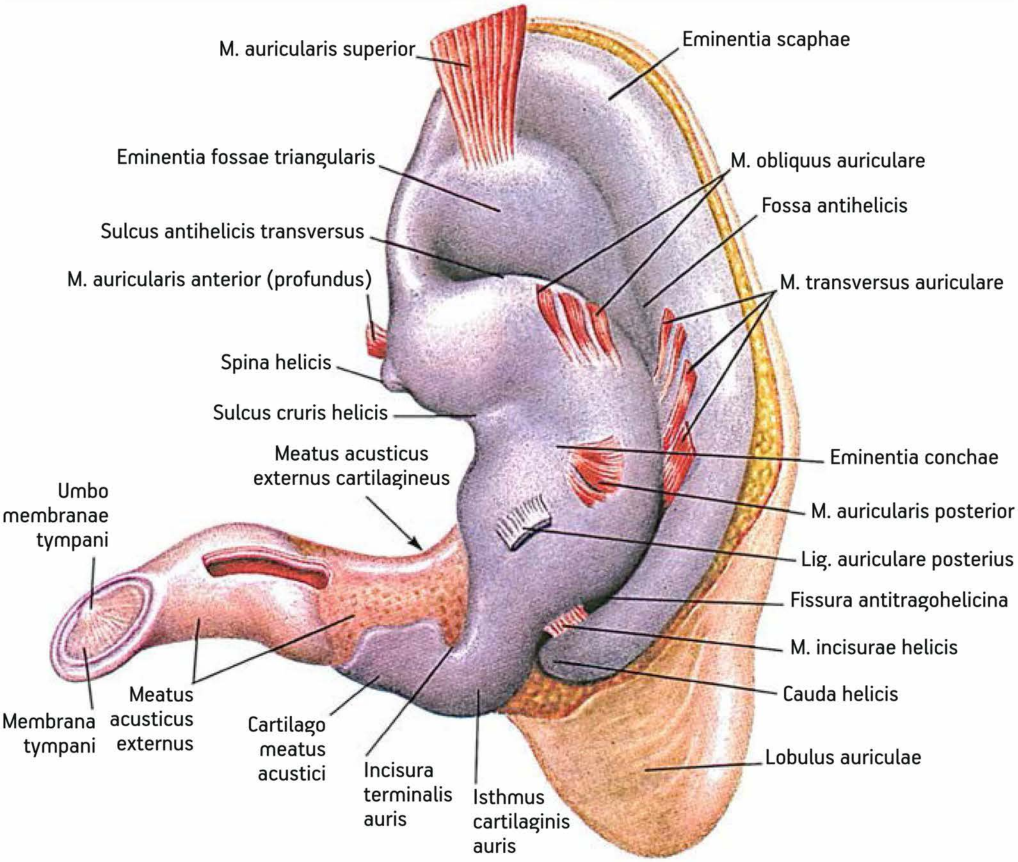


Рис. 260. Хрящевая и скелетная части наружного слухового прохода и хрящ ушной раковины. *Вид сзади*

Кожа на задней стороне ушной раковины удалена

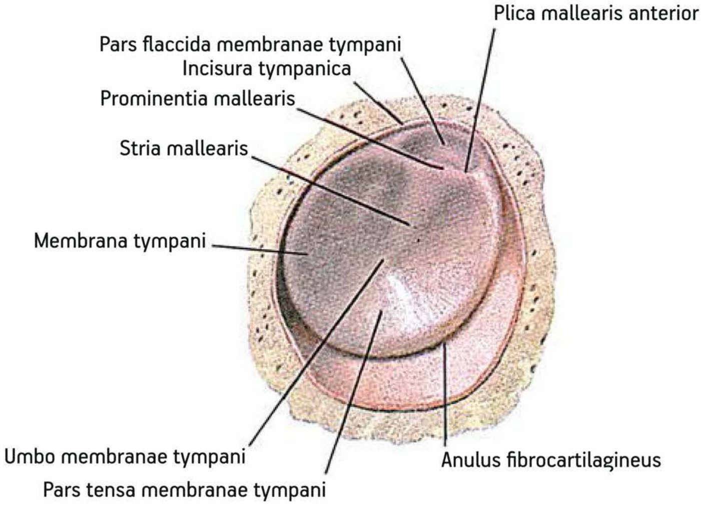


Рис. 261. Барабанная перепонка (membrana tympani). *Вид снаружи, со стороны наружного слухового прохода*

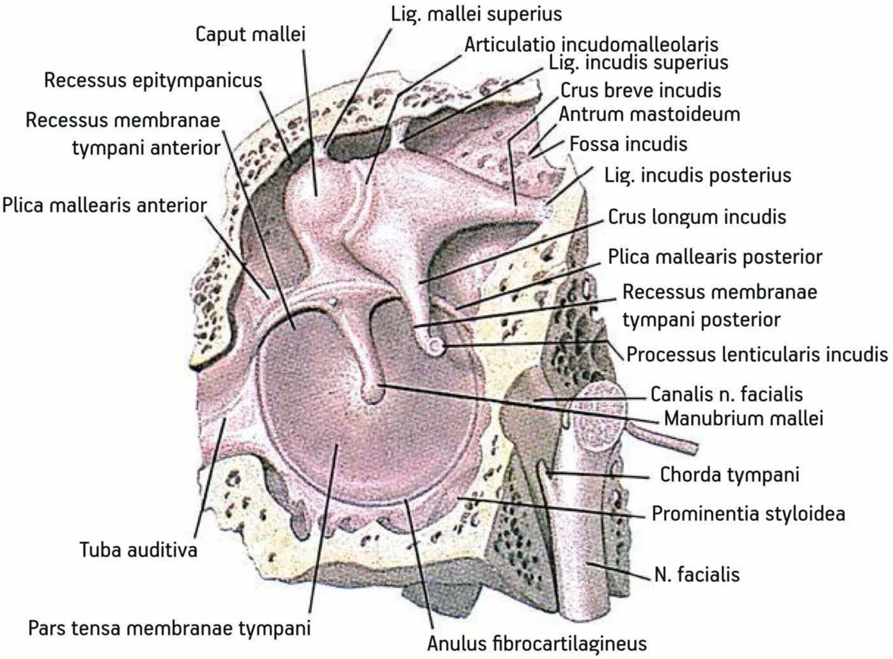


Рис. 262. Барабанная перепонка (membrana tympani) и расположенные кнутри от нее слуховые косточки (молоточек — malleus и наковальня — incus). *Вид изнутри, со стороны барабанной полости*

от барабанной лестницы улитки внутреннего уха. Задняя, *сосцевидная стенка* (paries mastoideus) в нижней части имеет *пирамидальное возвышение* (eminentia pyramidalis), в котором располагается стременная мышца (*см.* рис. 264). В верхней части задней стенки барабанная полость сообщается с *сосцевидной пещерой* (antrum mastoideum), в которую открываются *сосцевидные ячейки* (cellulae mastoideae). Передняя, *сонная стенка* (paries caroticus) отделяет барабанную полость от сонного канала, в котором проходит внутренняя сонная артерия. В верхней части передней (сонной) стенки имеется *барабанное отверстие слуховой трубы* (ostium tympanicum tubae auditivae), соединяющей барабанную полость с носоглоткой.

В барабанной полости располагаются покрытые слизистой оболочкой три слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремя), а также связки и мышцы, прикрепляющиеся к этим косточкам (*см.* рис. 265). *Слуховые косточки* (ossicula auditus), миниатюрные по размерам, соединяются между собой при помощи суставов (*см.* рис. 266). Эти косточки соединяют барабанную перепонку внутреннего уха с овальным окном в медиальной (лабиринтной) стенке барабанной полости, ведущим в преддверие внутреннего уха. **Молоточек** (malleus) имеет круглой формы *головку* (caput mallei), *шейку молоточка* (collum mallei), которая переходит в длинную *рукоятку молоточка* (manubrium mallei) (*см.* рис. 267). От рукоятки отходят *латеральный отросток* (processus lateralis) и *передний отросток* (processus anterior). Передний отросток направлен в сторону каменисто-барабанной щели, а латеральный отросток прилежит к верхней части барабанной перепонки, на границе натянутой и ненатянутой ее частей. **Наковальня** (incus) имеет *тело* (corpus incudis) с суставной ямкой для сочленения с головкой молоточка, *короткую ножку* (crus breve) и *длинную ножку* (crus longum) (*см.* рис. 268). Конец длинного отростка утолщен, образует *чечевицеобразный отросток* (processus lenticularis) для сочленения с головкой стремени. **Стремя** (stapes) имеет *головку стремени* (caput stapedis), *переднюю* и *заднюю ножки* (crus anterius et crus posterius), соединенные при помощи *основания стремени* (basis stapedis) (*см.* рис. 269). Основание стремени подвижно закреплено в окне преддверия с помощью *кольцевой связки стремени* (lig. anulare stapedis). Молоточек своей рукояткой сращен с барабанной перепонкой. Конец рукоятки на внешней стороне барабанной перепонки образует небольшое ее впячивание — пупок (*см.* рис. 261). Головка молоточка при помощи *наковально-молоточкового сустава* (art. incudomallearis) соединяется с телом наковальни, а наковальня, в свою очередь, своим чечевицеобразным отростком образует с головкой стремени *наковально-стременной сустав* (art. incudostapedialis). Суставы укреплены миниатюрными связками. При помощи подвижной в суставах цепочки, состоящей из трех слуховых косточек, колебания барабанной перепонки, возникающие в результате воздействия на нее слуховых волн, передаются в окно преддверия. Регулируют движения косточек и предохраняют их от чрезмерных колебаний при сильном звуке две мышцы, прикрепляющиеся к слуховым косточкам. **Мышца, напрягающая барабанную перепонку** (m. tensor tympani), находится в верхней части мышечно-трубного канала, в полуканале мышцы, напрягающей барабанную перепонку (*см.* рис. 263 и 264). Тонкое и длинное сухожилие этой мышцы прикрепляется

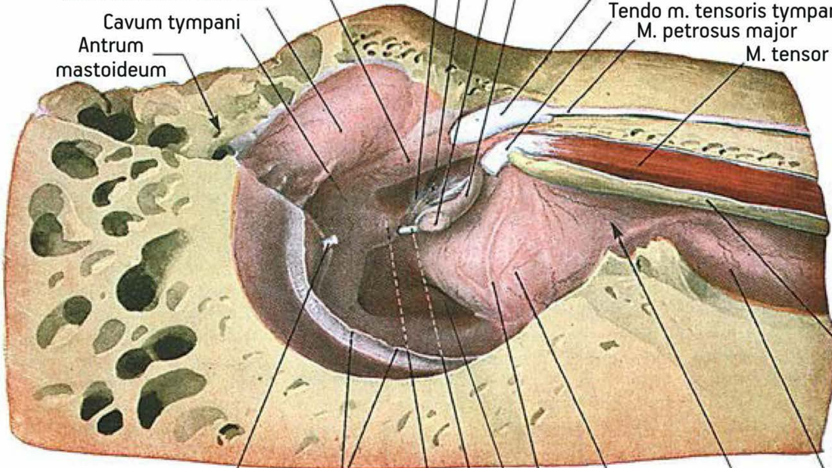


Рис. 263. Барабанная полость (cavum tympani) и слуховая труба (tuba auditiva). Видны медиальная стенка барабанной полости и вход в слуховую трубу. *Вид с латеральной стороны*

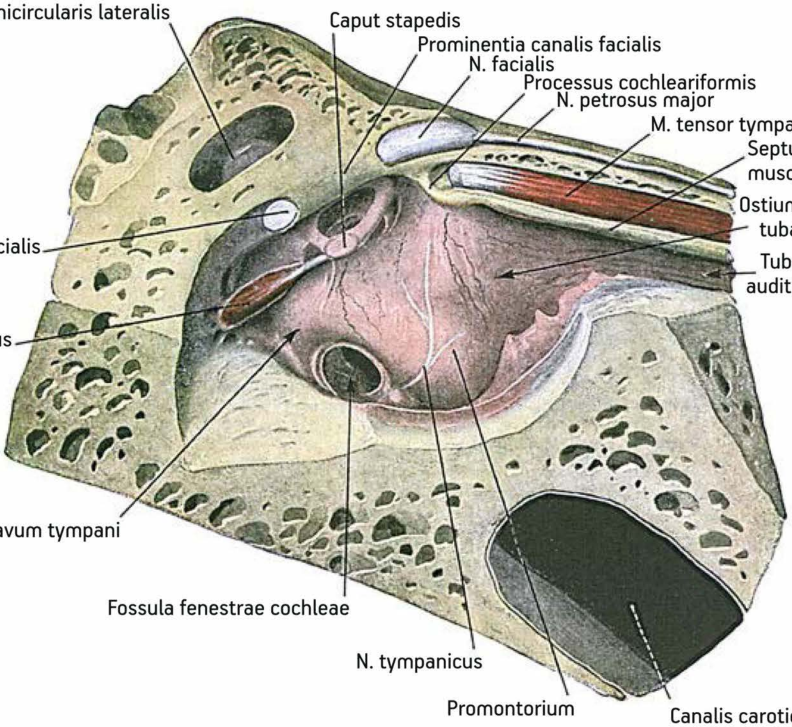


Рис. 264. Медиальная стенка барабанной полости (cavum tympani) и слуховая труба (tuba auditiva). *Вид сбоку (из барабанной полости) и спереди*

к рукоятке молоточка. Эта мышца тянет рукоятку молоточка, напрягая при этом барабанную перепонку. *Стременная мышца* (m. stapedius) начинается внутри пирамидального возвышения на задней стенке барабанной полости, своим тонким сухожилием прикрепляется к задней ножке стремени, возле его головки. Сокращения стременной мышцы регулируют давление основания стремени в окне преддверия.

Слизистая оболочка барабанной полости образована тонкой соединительнотканной пластиной, прочно сращенной с периостом, и покрыта однослойным кубическим или призматическим эпителием.

Слуховая (евстахиева) труба (tuba auditiva), имеющая длину в среднем 35 мм и ширину 2 мм и сообщающаяся с глоткой, служит для поддержания в барабанной полости давления, одинакового с внешним, что важно для нормальной работы органа слуха. Слуховая труба состоит из костной и хрящевой частей (*см.* рис. 270). Просвет трубы в месте соединения костной и хрящевой частей (*перешеек слуховой трубы*, isthmus tubae auditivae) суживается до 1 мм. *Костная часть слуховой трубы* (pars ossea tubae auditivae) находится в нижней части мышечно-трубного канала височной кости, в полуканале слуховой трубы, и открывается на передней стенке барабанной полости *барабанным отверстием слуховой трубы* (ostium tympanicum tubae auditivae). Более длинная *хрящевая часть слуховой трубы* (pars cartilaginea tubae auditivae), имеющая вид желоба, открытого книзу, заканчивается на боковой стенке носоглотки *глоточным отверстием слуховой трубы* (ostium pharyngeum tubae auditivae). Задняя стенка трубного хряща утолщается и выступает в полость глотки в виде *трубного валика* (torus tubarius).

На хрящевой части слуховой трубы берут начало мышца, напрягающая нёбную занавеску, и мышца, поднимающая нёбную занавеску. При сокращении этих мышц щелевидный просвет у хрящевой части слуховой трубы расширяется и воздух из глотки поступает в барабанную полость (*см.* рис. 271). Слизистая оболочка слуховой трубы образует продольные складки, она покрыта двухрядным мерцательным эпителием, движения ресничек которого направлены в сторону глотки. В слизистой оболочке слуховой трубы много слизистых *трубных желез* (gll. tubariae) и лимфоидной ткани, которая возле трубного валика образует трубную миндалину (*см.* «Органы иммунной системы»).

Внутреннее ухо

Внутреннее ухо (auris interna), располагающееся в толще пирамиды височной кости, состоит из улитки (орган слуха), полукружных каналов (орган равновесия) и общего для них преддверия (*см.* рис. 272). У внутреннего уха различают костный лабиринт и находящийся внутри него перепончатый лабиринт (*см.* рис. 273). Между стенкой костного лабиринта и перепончатым лабиринтом находится жидкость — перилимфа. Внутри перепончатого лабиринта также имеется жидкость — эндолимфа.

Костный лабиринт (labyrinthus osseus) имеет стенки, образованные компактным веществом пирамиды височной кости. У костного лабиринта различают преддверие (средняя часть внутреннего уха), кпереди от него находится улитка, сзади — полукружные каналы (*см.* рис. 274). В латеральной стенке преддверия имеется два отверстия (окна), обращенных в сторону барабанной полости. *Окно преддверия* (fenestra vestibuli), овальной формы, со стороны барабанной полости закрыто

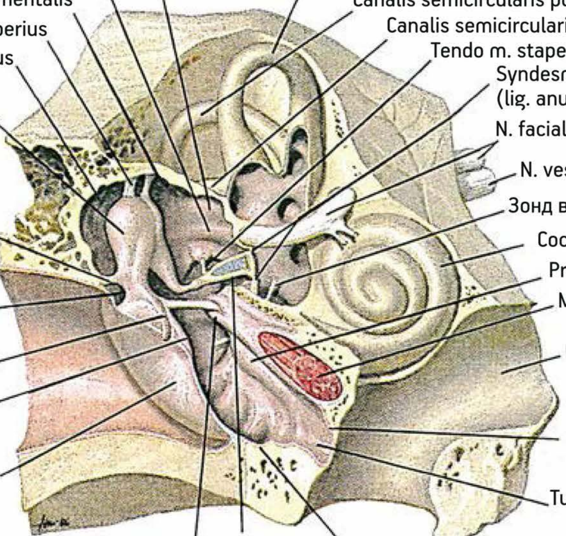


Рис. 265. Положение слуховых косточек в барабанной полости, схема. *Вид спереди и сверху*

Передняя и верхняя стенки барабанной полости (и внутреннего уха) частично удалены. Видны барабанная полость со слуховыми косточками, барабанная перепонка, преддверие (вскрыто), полукружные каналы и улитка внутреннего уха

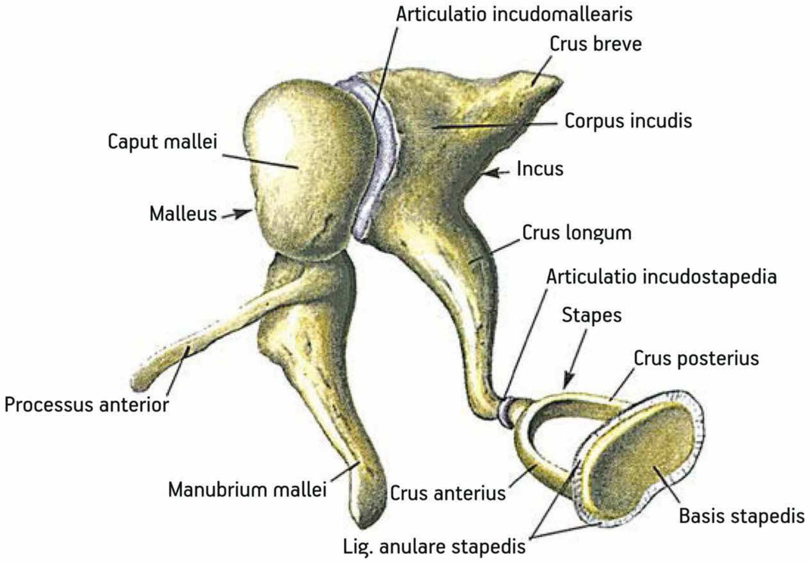


Рис. 266. Слуховые косточки (ossicula auditus) правого уха. *Вид сверху и с медиальной стороны*

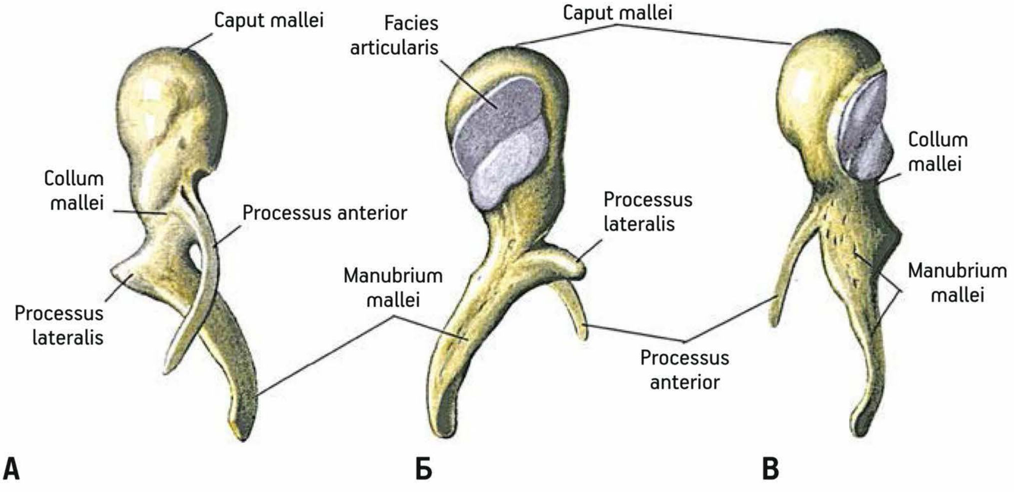


Рис. 267. Молоточек (malleus) правого уха:

А — вид спереди; **Б** — вид сзади; **В** — вид с медиальной стороны

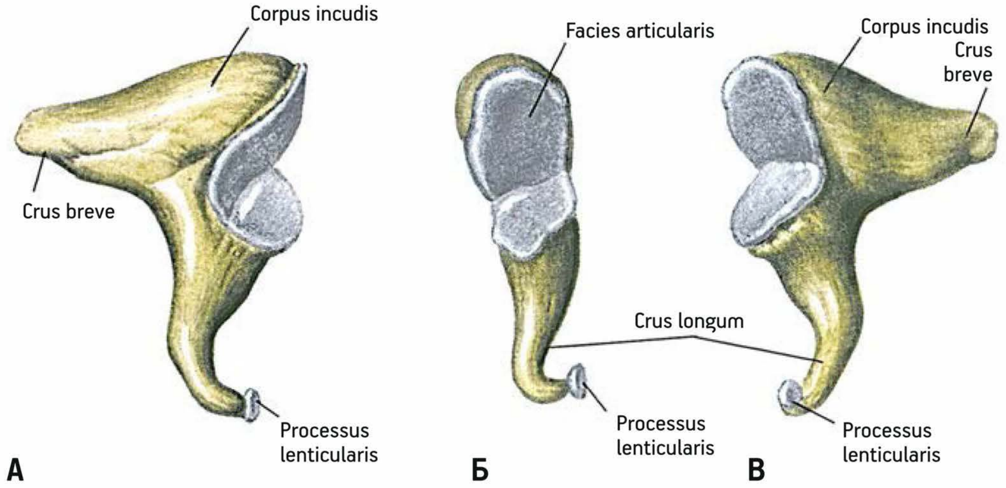


Рис. 268. Наковальня (incus) правого уха:

А — вид с латеральной стороны; **Б** — вид спереди; **В** — вид с медиальной стороны

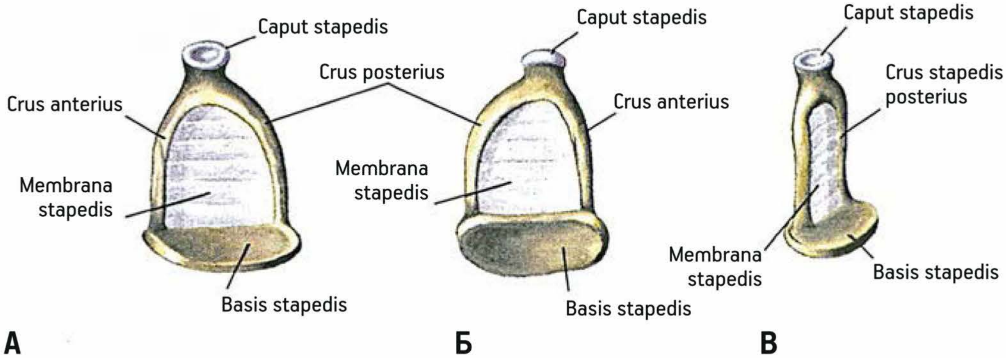


Рис. 269. Стремя (stapes) правого уха:

А — вид сверху; **Б** — вид снизу; **В** — вид сбоку

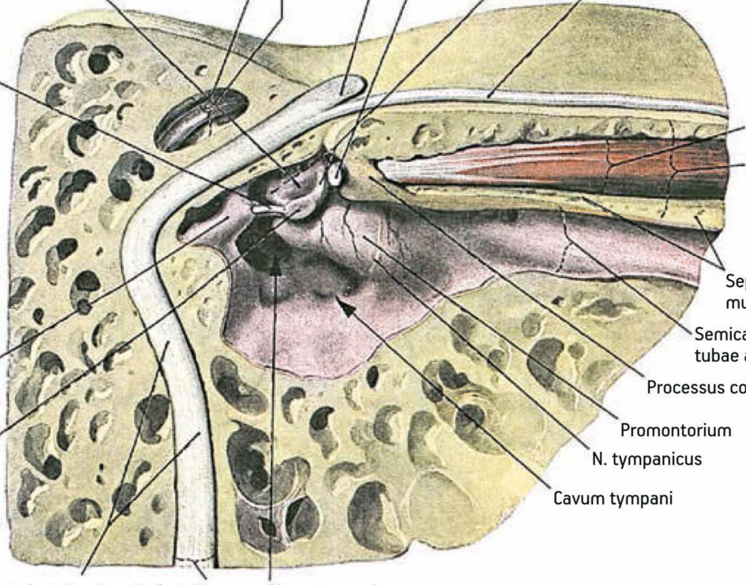


Рис. 270. Слуховая труба (tuba auditiva). *Вид с медиальной стороны и снизу*

Распил проведен вдоль слуховой трубы

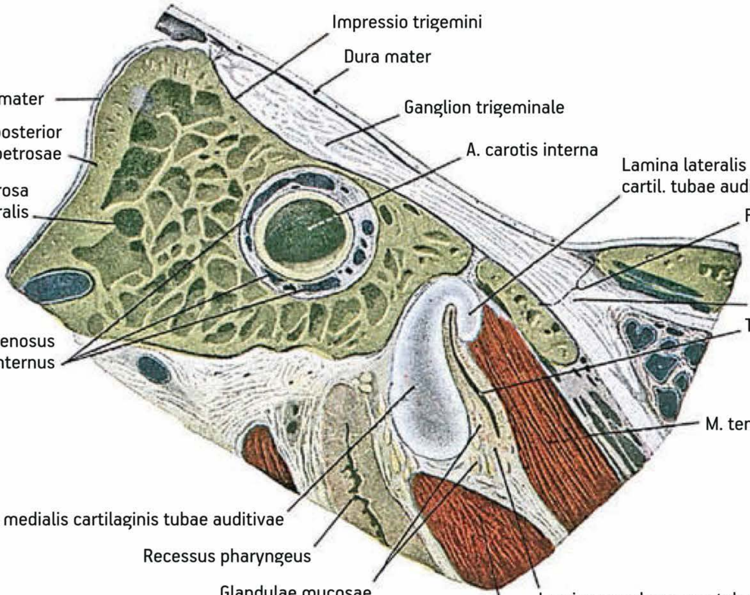


Рис. 271. Хрящевая часть слуховой трубы на поперечном разрезе

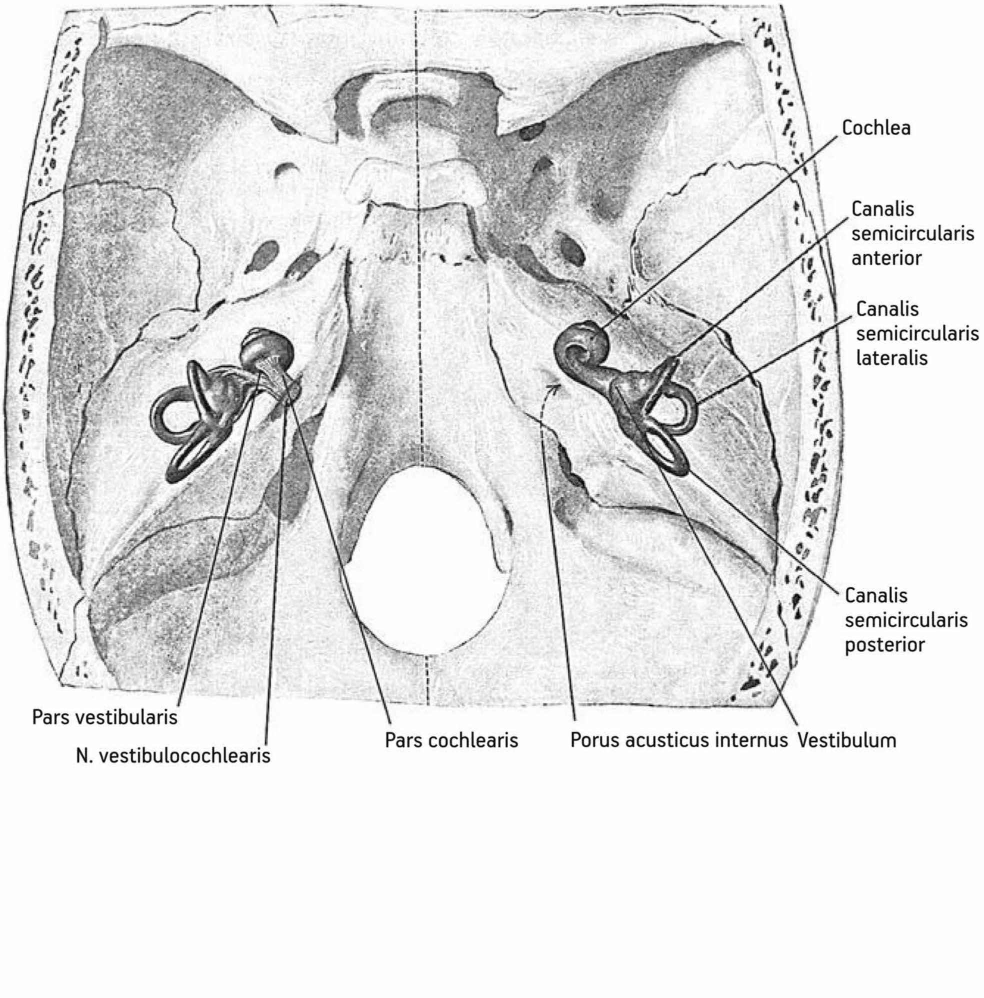


Рис. 272. Схема расположения внутреннего уха в пирамиде височной кости. Улитка (cochlea), полукружные каналы (canales semicirculares) и преддверие (vestibulum). *Вид сверху*

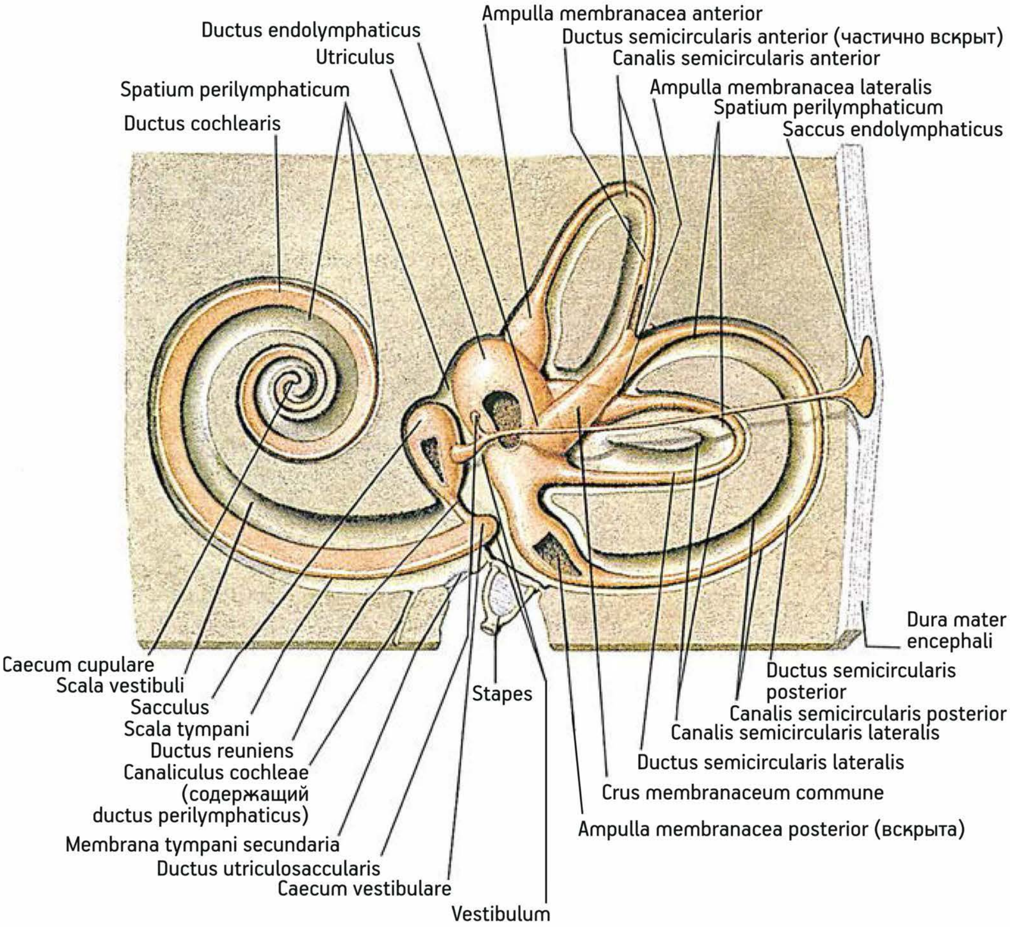


Рис. 273. Схема взаимоотношения костного и перепончатого лабиринтов внутреннего уха, правого

основанием стремени. *Окно улитки* (fenestra cochleae), круглое, закрыто эластичной вторичной барабанной перепонкой. На медиальной стенке костного преддверия имеется костный выступ — *гребень преддверия* (crista vestibuli), отделяющий *сферическое углубление*, в котором находится сферический мешочек перепончатого лабиринта, от *эллиптического углубления* с расположенным в нем эллиптическим мешочком (*см.* рис. 275). В стенке эллиптического углубления имеется точечное отверстие водопровода преддверия, через которое из внутреннего уха оттекает эндолимфа.

Улитка (cochlea) представляет собой *спиральный канал* (canalis spiralis cochleae), образующий два с половиной оборота вокруг костного стержня. Основание улитки обращено в медиальную сторону, к внутреннему слуховому проходу, через который к внутреннему уху идут нервы (преддверно-улитковый, состоящий из двух частей) и кровеносные сосуды (*см.* рис. 276 и 277). Осью улитки является *стержень* (modiolus), вокруг которого обвивается *костная спиральная пластинка* (lamina spiralis ossea) (*см.* рис. 278). Эта пластинка вдается в костный спиральный канал, но не полностью его перегораживает, она разделяет этот канал на верхнюю и нижнюю части (*см.* рис. 279). Кверху от спиральной пластинки находится так называемая *лестница преддверия* (scala vestibuli), а книзу от пластинки — *барабанная лестница* (scala tympani). В нижней части улиткового канала, в стенке барабанной лестницы, находится точечное отверстие канала улитки, по которому из внутреннего уха оттекает перилимфа. Через стержень улитки проходят тонкие *продольные каналы стержня* (canales longitudinales modioli), в которых располагаются нервные (слуховые) волокна улитковой части преддверно-улиткового нерва. В основании спиральной пластинки, в том месте, где она отходит от стержня, находится сообщающийся с продольными каналами *спиральный канал стержня* (canalis spiralis modioli). В этом спиральном канале располагается *улитковый узел* (ganglion cochleae), или *спиральный узел улитки* (ganglion spirale cochleare), образованный телами чувствительных клеток улитковой (слуховой) части преддверно-улиткового нерва.

Костные **полукружные каналы** (canales semicirculares) располагаются позади преддверия. Полукружных каналов у внутреннего уха три: передний, задний и латеральный (*см.* рис. 272, 274 и 275). *Передний* (сагиттальный, верхний) *полукружный канал* (canalis semicircularis anterior) ориентирован перпендикулярно продольной оси пирамиды. Верхняя точка этого канала на передней (верхней) стенке пирамиды височной кости образует дугообразное возвышение. *Задний* (фронтальный) *полукружный канал* (canalis semicircularis posterior) расположен вдоль задней поверхности пирамиды височной кости. *Латеральный* (горизонтальный) *полукружный канал* (canalis semicircularis lateralis) образует на лабиринтной стенке барабанной полости среднего уха выпячивание — *выступ латерального полукружного канала* (prominentia canalis semicircularis lateralis). Три костных полукружных канала открываются в преддверие пятью отверстиями, поскольку соседние костные ножки переднего и заднего полукружных каналов образуют *общую костную ножку* (crus osseum commune) (*см.* рис. 275). Остальные четыре ножки полукружных каналов открываются в преддверие самостоятельно. Одна из ножек каждого полукружного канала перед впадением ее в преддверие расширяется — образует *костную ампулу* (ampulla

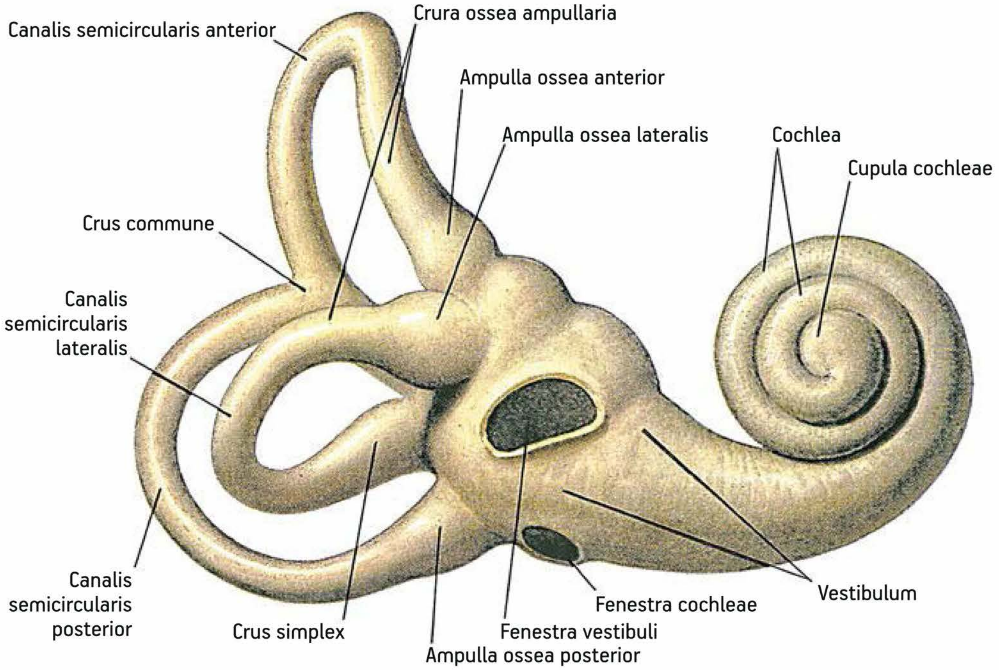


Рис. 274. Костный лабиринт (labyrinthus osseus) правого внутреннего уха (схема слепка внутреннего уха). *Вид с латеральной стороны и спереди* (со стороны барабанной полости)

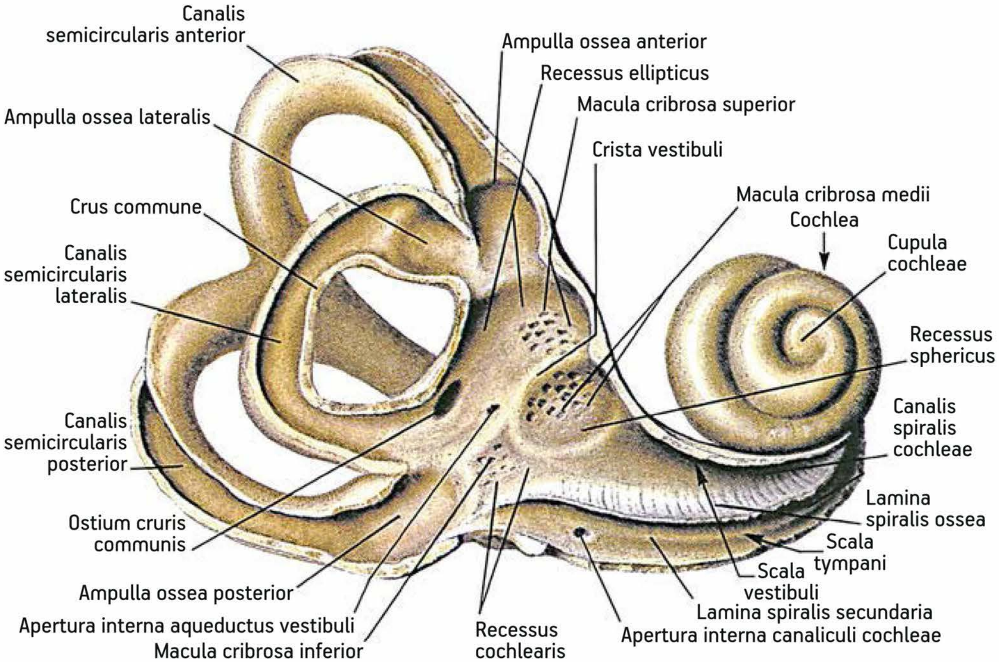


Рис. 275. Внутренняя поверхность стенок костного лабиринта (labyrinthus osseus) правого внутреннего уха. *Вид с латеральной стороны и снизу*

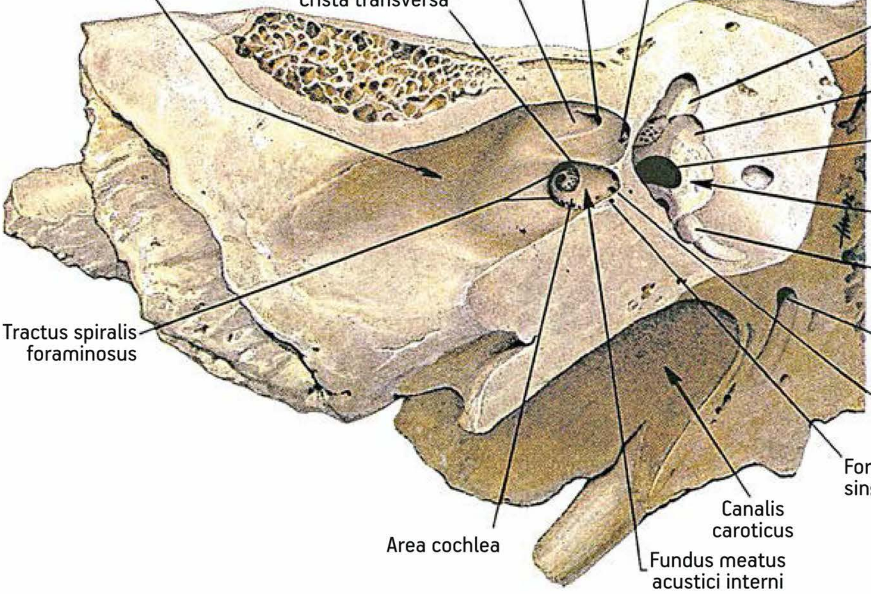


Рис. 276. Внутренний слуховой проход (meatus acusticus internus) и преддверие лабиринта (vestibulum labyrinthi) внутреннего уха, правого. *Вид с медиальной стороны, из полости черепа*

Медиальная стенка внутреннего слухового прохода и внутреннего уха частично удалена

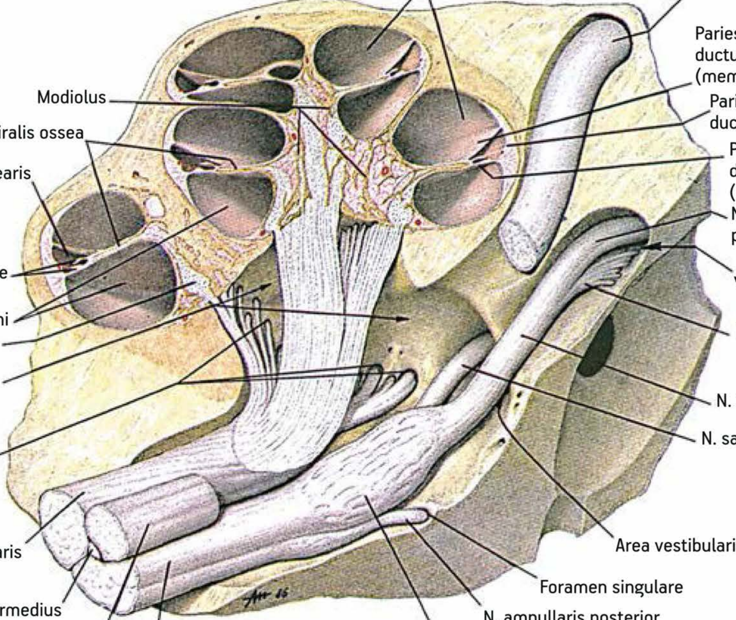


Рис. 277. Улитка (cochlea) на срединном разрезе и нервы внутреннего уха

Разрез сделан вдоль стержня улитки

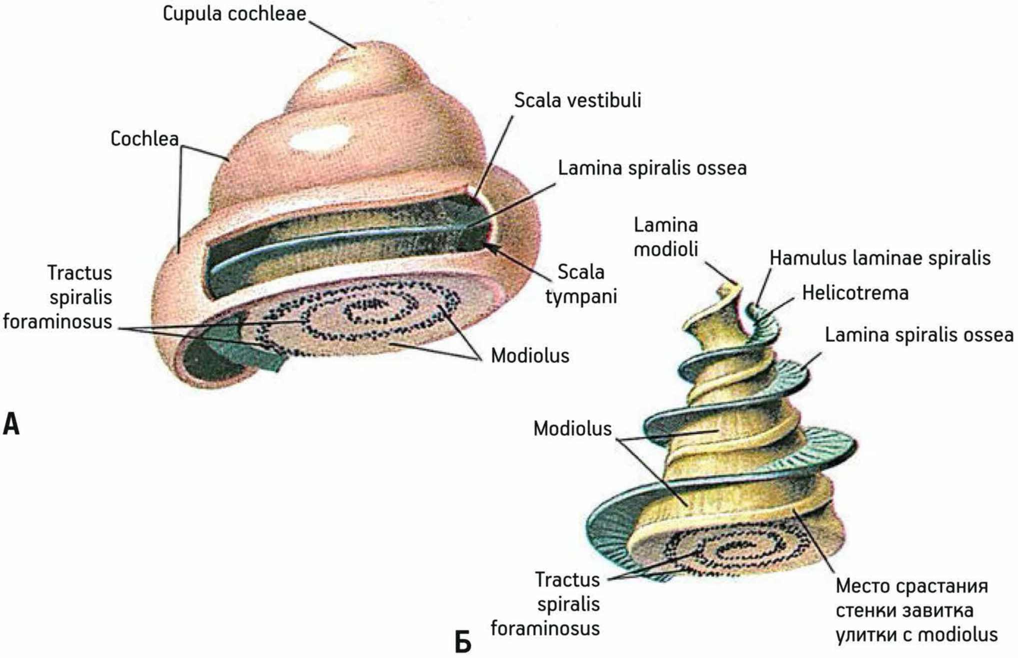


Рис. 278. Схема строения улитки (*А*) и ее стержня (*Б*)

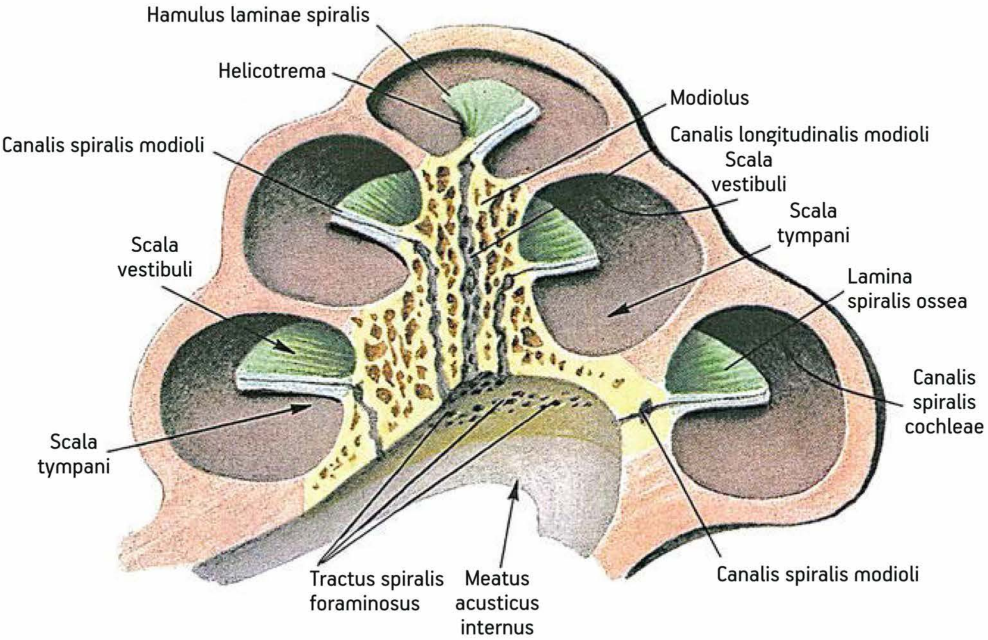


Рис. 279. Костная улитка (cochlea) правого внутреннего уха

Распил вдоль стержня улитки

ossea). Поэтому такую ножку называют *ампулярной костной ножкой* (crus osseum ampullare). Одна из ножек латерального полукружного канала, не имеющая ампулы, — *простая костная ножка* (crus osseum simplex) — открывается в преддверие самостоятельно.

Перепончатый лабиринт (labyrinthus membranaceus) располагается внутри костного лабиринта, повторяет его очертания (*см.* рис. 273). Стенки перепончатого лабиринта состоят из тонкой соединительнотканной пластинки, покрытой изнутри плоским эпителием. Между внутренней поверхностью костного лабиринта и перепончатым лабиринтом находится узкая щель — *перилимфатическое пространство* (spatium perilymphaticum), заполненное светлой жидкостью — *перилимфой* (perilympha). Из перилимфатического пространства перилимфа, образующаяся во внутреннем ухе, оттекает в подпаутинное пространство на нижней стороне височной кости по *перилимфатическому протоку* (ductus perilymphaticus), проходящему в канальце улитки. Внутри перепончатого лабиринта находится *эндолимфа* (endolympha), которая оттекает через *эндолимфатический проток* (ductus endolymphaticus), проходящий в водопроводе преддверия. Эндолимфатический проток впадает в *эндолимфатический мешок* (saccus endolymphaticus), расположенный в толще твердой мозговой оболочки на задней стороне пирамиды височной кости (*см.* рис. 273).

У перепончатого лабиринта различают эллиптический и сферический мешочки, три полукружных протока и улитковый проток (*см.* рис. 280). *Эллиптический мешок*, или *маточка* (utriculus), удлиненной формы, располагается в эллиптическом углублении преддверия (*см.* рис. 273 и 275). *Сферический мешочек* (sacculus), округлой формы, занимает сферическое углубление. Эллиптический и сферический мешочки сообщаются друг с другом через тонкий *проток эллиптического и сферического мешочков* (ductus utriculosaccularis). От этого протока отходит *эндолимфатический проток* (ductus endolymphaticus), расположенный в водопроводе преддверия и впадающий в *эндолимфатический мешок* (saccus endolymphaticus). От нижней части сферического мешочка отходит тонкий *соединяющий проток* (ductus reuniens), впадающий в *улитковый проток* (ductus cochlearis). В перепончатый эллиптический мешочек открывается пять отверстий переднего, заднего и латерального полукружных протоков, располагающихся в одноименных костных полукружных каналах (*см.* рис. 273 и 280). *Улитковый проток* (ductus cochlearis), являющийся перепончатым лабиринтом улитки, начинается слепо в преддверии, где в него впадает соединяющий проток, продолжается вперед внутри спирального канала улитки и заканчивается в области его верхушки (*см.* рис. 273 и 280). На поперечном разрезе улитковый проток имеет треугольную форму и занимает небольшой участок между лестницей преддверия и барабанной лестницей, латеральнее спиральной пластинки (*см.* рис. 281). *Наружная стенка улиткового протока* (paries externus ductus cochlearis) срастается со стенкой костного спирального канала улитки. Нижняя, *барабанная стенка улиткового протока* (paries tympanicus ductus cochlearis), или *спиральная мембрана* (membrana spiralis), является продолжением костной спиральной пластинки. Спиральная мембрана натянута между свободным краем спиральной пластинки и наружной (латеральной) стенкой канала улитки. Верхняя, *преддверная*

стенка улиткового протока (paries vestibularis ductus cochlearis), или *преддверная мембрана* (membrana vestibularis), идет от свободного края костной спиральной пластинки косо вверх к наружной стенке улиткового протока. Таким образом, *улитковый проток* (ductus cochlearis) отделяет *барабанную лестницу* (scala tympani), граничащую со спиральной мембраной, от *лестницы преддверия* (scala vestibuli), прилежащей к преддверной мембране. В области *купола улитки* (cupula cochleae) обе лестницы сообщаются друг с другом при помощи отверстия улитки — *геликотремы* (helicotrema). В основании улитки барабанная лестница заканчивается у круглого окна, закрытого вторичной барабанной перепонкой, отделяющей барабанную лестницу от барабанной полости среднего уха. Лестница преддверия сообщается с перилимфатическим пространством преддверия, овальное окно которого закрыто основанием стремени. Внутри улиткового протока, на спиральной мембране, располагается слуховой *спиральный* (кортиев) *орган* (organum spirale) (*см.* рис. 281). Основу спиральной мембраны составляет *базилярная пластинка* (lamina basilaris), которая содержит до 24 000 тонких коллагеновых волокон (струн). Эти «струны» натянуты от свободного края костной спиральной пластинки до противоположной стенки спирального канала улитки, на всем его протяжении. На базилярной пластинке расположены поддерживающие (опорные) клетки и рецепторные (чувствительные) волосковые клетки, воспринимающие механические колебания перилимфы, находящейся в лестнице преддверия и в барабанной лестнице, и касания покровной мембраны, свободно нависающей над волосковыми клетками в эндолимфе (*см.* рис. 281). *Покровная мембрана* (membrana tectoria) при движениях эндолимфы в улитковом протоке и перилимфы в лестнице преддверия и в барабанной лестнице касается волосков чувствительных (сенсорных) клеток спирального органа, в которых возникает нервный импульс. Колебания перилимфы вызываются движениями основания стремени в окне преддверия, затем передаются через купол улитки перилимфе барабанной лестницы, закрытой в основании улитки эластичной *вторичной барабанной перепонкой* (membrana tympani secundaria) (*см.* рис. 282). Звуковые колебания перилимфы в барабанной лестнице колеблют базилярную пластинку (мембрану), на которой расположен слуховой орган, и эндолимфу в улитковом протоке. Колебания базилярной пластинки, эндолимфы и покровной мембраны раздражают волосковые сенсорные (рецепторные) клетки. Возникающий в рецепторных (волосковых) клетках нервный импульс передается окончаниям биполярных клеток, тела которых лежат в спиральном узле улитки (в спиральном канале стержня). Центральные отростки клеток спирального узла образуют улитковую часть преддверно-улиткового нерва. Волокна улитковой части преддверно-улиткового нерва проводят импульсы в мозг к переднему (центральному) и заднему (дорсальному) улитковым ядрам, которые лежат в области вестибулярного поля ромбовидной ямки (*см.* рис. 283). Отростки клеток переднего ядра направляются на противоположную сторону, образуют пучок нервных волокон, получивший название *трапециевидное тело* (corpus trapezoideum). Аксоны заднего ядра выходят на поверхность ромбовидной ямки и в виде мозговых полосок IV желудочка направляются к срединной борозде ромбовидной ямки, погружаются внутрь вещества мозга и присоединяются

к волокнам трапециевидного тела. На противоположной стороне моста волокна трапециевидного тела образуют изгиб (латеральную петлю) и следуют к подкорковым центрам слуха — медиальному коленчатому телу и нижнему бугорку четверохолмия. Отростки клеток подкорковых центров (медиального коленчатого тела и нижнего бугорка) проходят через заднюю часть внутренней капсулы к слуховому центру коры полушария большого мозга — коре верхней височной извилины. От ядра нижнего холмика начинается *покрышечно-спинномозговой проводящий путь*, направляющийся к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга.

Перепончатые *полукружные протоки* (ductus semicirculares) тонкие. В местах расширений костных полукружных каналов (в костных ампулах) каждый перепончатый полукружный проток расширяется и образует перепончатую ампулу. Соответственно протокам различают *переднюю*, *заднюю* и *латеральную перепончатые ампулы* (ampullae membranaceae anterior, posterior et lateralis).

У эллиптического и сферического мешочков, а также на внутренней стороне перепончатых ампул полукружных протоков имеются покрытые железподобным веществом образования, воспринимающие положения головы и тела в пространстве. У эллиптического и сферического мешочков это уплощенные возвышения — *пятна эллиптического мешочка* (maculae utriculi) и *пятна сферического мешочка* (maculae sacculi), в которых расположены волосковые чувствительные клетки (*см.* рис. 284). Эти клетки своими вершинами и волосками обращены в сторону эндолимфы, находящейся внутри перепончатого лабиринта. Поверхности волосковых клеток погружены в особое студенистое вещество (отолитовую мембрану), в которой находятся миниатюрные кристаллы из карбоната кальция (статоконии, или столиты). У перепончатых ампул полукружных протоков имеются высокие *ампулярные гребешки* (cristae ampullares) в виде поперечных складок, улавливающих повороты головы в различных направлениях. Волосковые чувствительные клетки окружены желеподобным веществом, имеющим форму купола. Раздражение волосковых чувствительных клеток пятен и гребешков передается чувствительным окончаниям нейронов преддверной части преддверно-улиткового нерва. Тела этих нейронов расположены в преддверном узле, лежащем на дне прохода (*см.* рис. 277). Центральные отростки этих нейронов в составе преддверно-улиткового нерва направляются через внутренний слуховой проход в полость черепа, а затем к вестибулярным ядрам ромбовидной ямки. Отростки клеток вестибулярных ядер (следующий нейрон) направляются к ядрам шатра мозжечка и в спинной мозг, образуя *преддверно-спинномозговой проводящий путь*, а также входят в состав дорсального продольного пучка (*см.* рис. 285).

Преддверно-спинномозговой путь (tractus vestibulospinalis) соединяет вестибулярные ядра, расположенные в области вестибулярного поля ромбовидной ямки, с двигательными нейронами передних рогов спинного мозга. Этот проводящий путь обеспечивает устойчивость тела человека (равновесие) в различных жизненных ситуациях. Аксоны вестибулярных ядер спускаются вниз в переднем канатике спинного мозга. Вестибулярные ядра связаны также с мозжечком и *задним продольным пучком* (fasciculus longitudinalis), который имеет соединения с ядрами глазодвигательных и других черепных нервов.

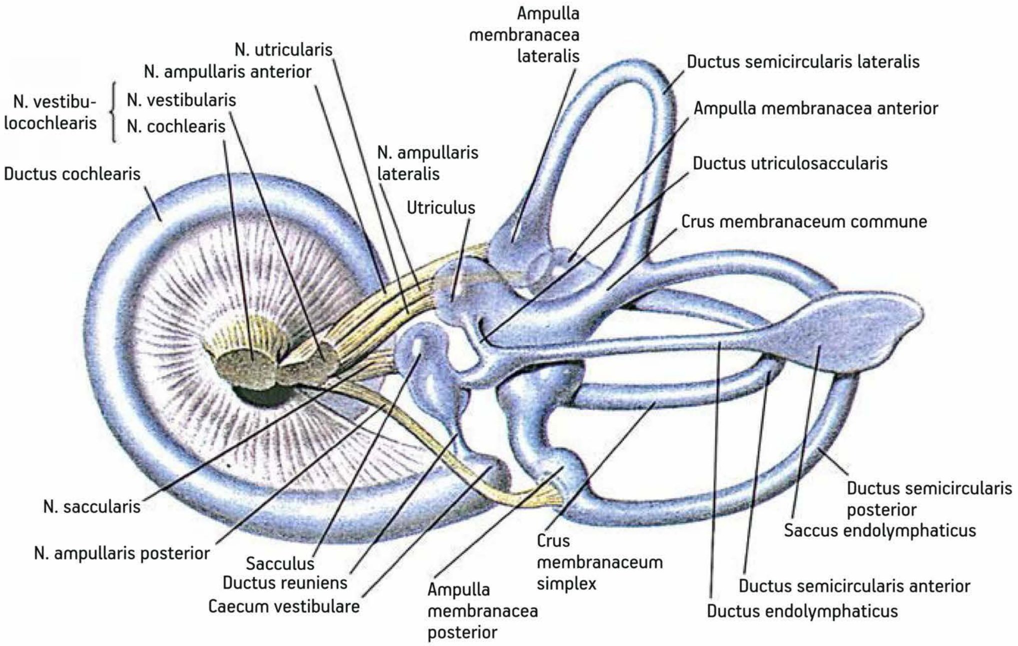


Рис. 280. Перепончатый лабиринт (labyrinthus membranaceus) правого внутреннего уха, схема. *Вид с медиальной стороны*

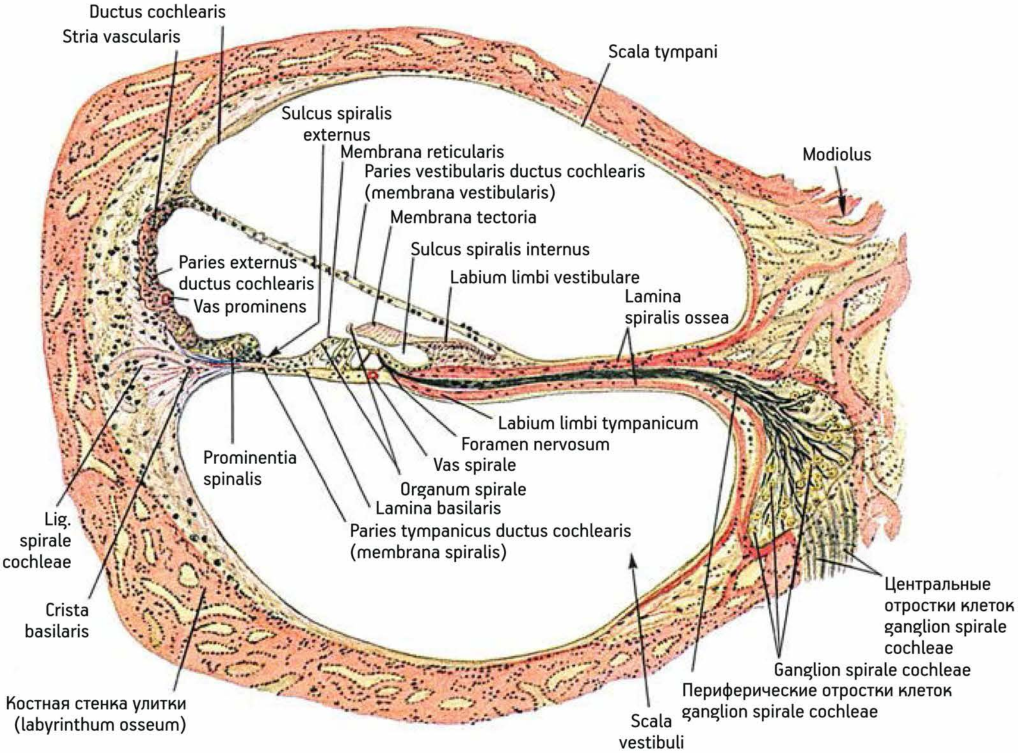


Рис. 281. Улитковый проток (ductus cochlearis), лестница преддверия (scala vestibuli) и барабанная лестница (scala tympani), схема

Поперечный разрез спирального канала улитки

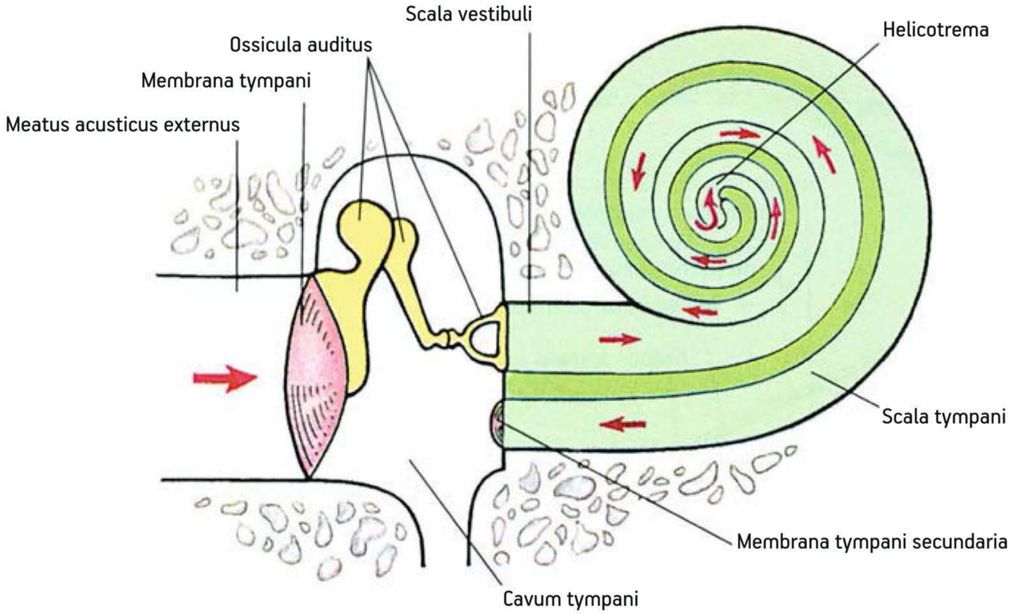


Рис. 282. Схема передачи колебательных движений барабанной перепонки и слуховых косточек перилимфе лестницы преддверия и барабанной лестницы

Стрелки указывают направление движения звуковых волн

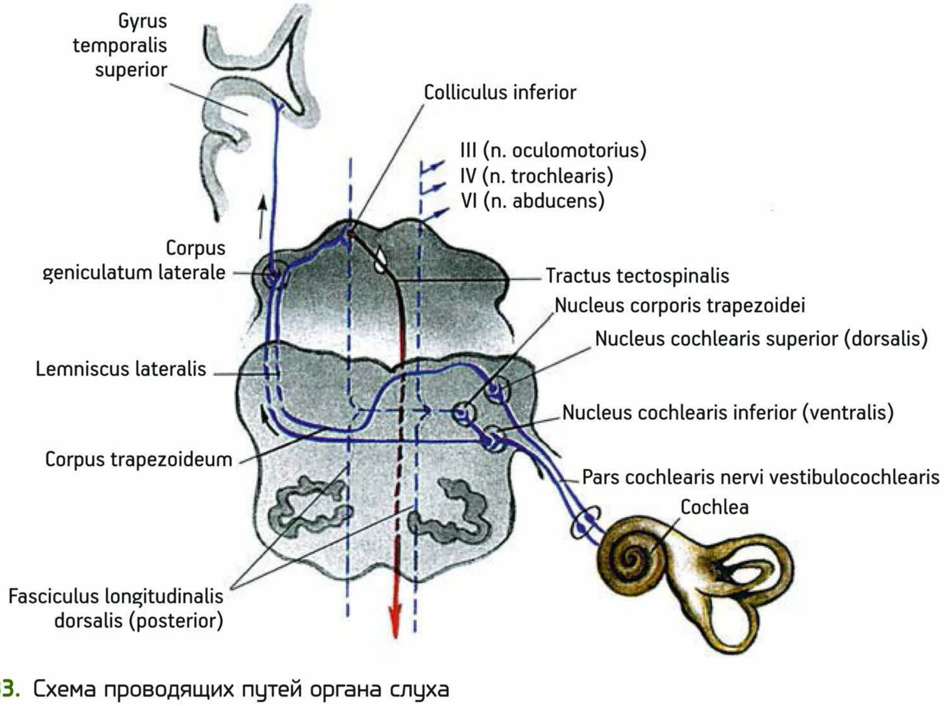


Рис. 283. Схема проводящих путей органа слуха

Стрелки указывают направление движения нервных импульсов

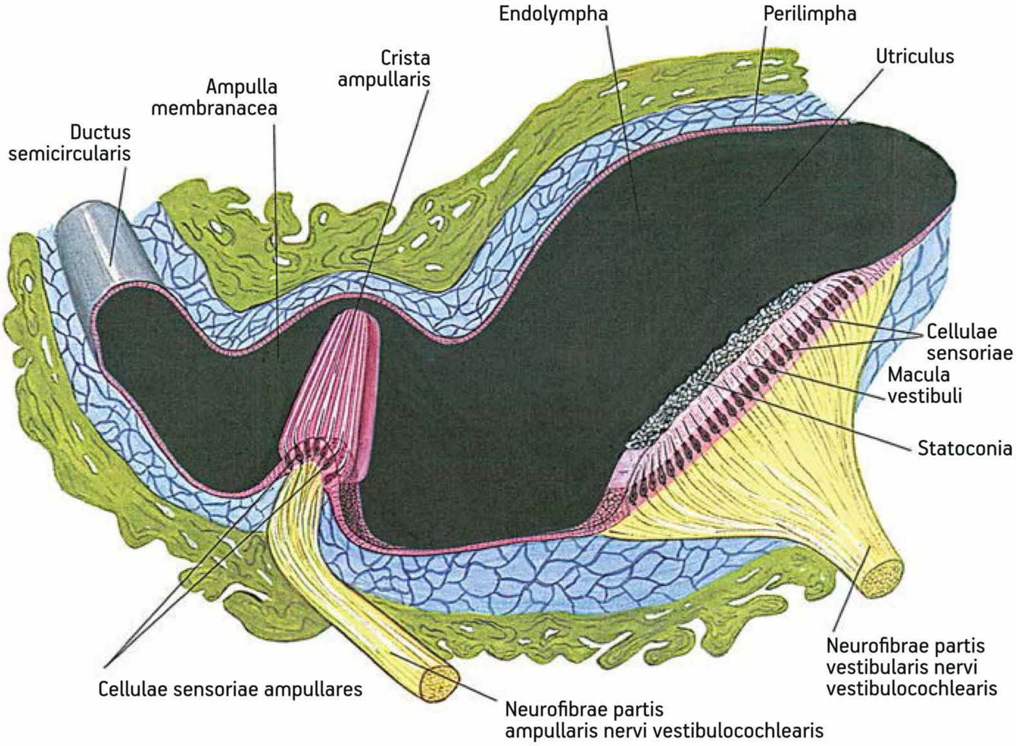


Рис. 284. Схема строения пятна и ампулярного гребешка у перепончатого лабиринта внутреннего уха

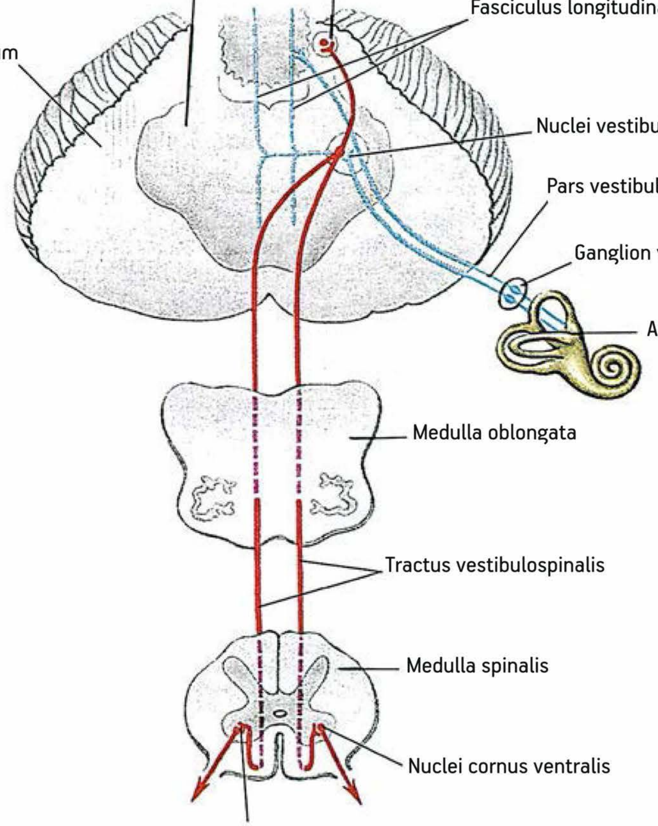


Рис. 285. Схема проводящих путей вестибулярного аппарата

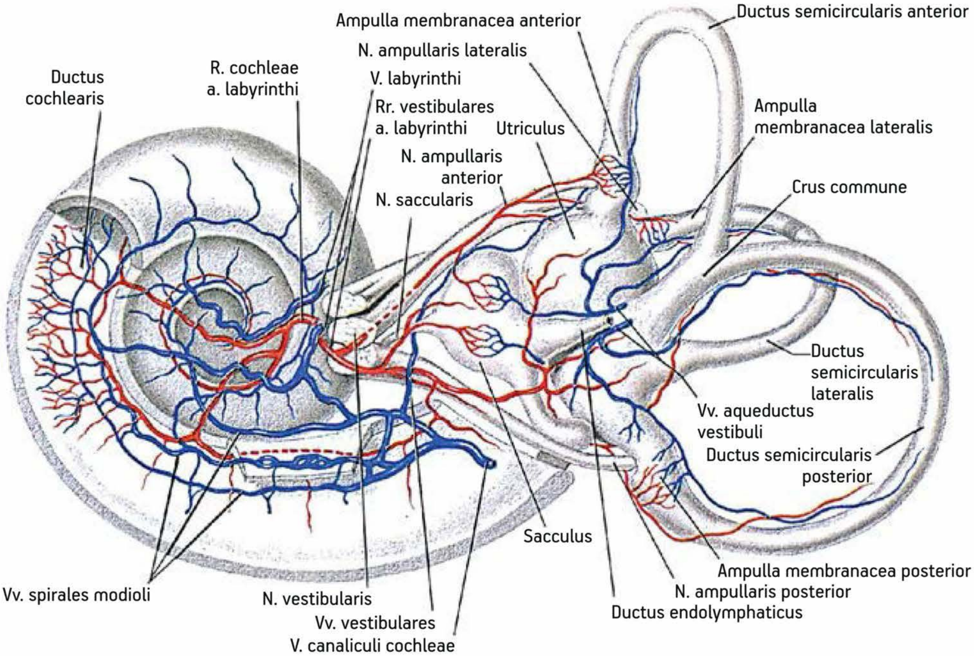


Рис. 286. Кровеносные сосуды лабиринта внутреннего уха, правого. *Вид с медиальной стороны*

Иннервация органа слуха и равновесия

Наружное ухо — чувствительные ветви большого ушного, ушно-височного нервов и ушная ветвь блуждающего нерва. Слизистая оболочка барабанной полости — барабанное сплетение (из языкоглоточного нерва, симпатические волокна сонно-барабанных нервов). Слуховая труба — барабанное сплетение, глоточное сплетение. Стременная мышца — стременной нерв (из лицевого нерва). Мышца, напрягающая барабанную перепонку, — одноименная ветвь из нижнечелюстного нерва.

Кровоснабжение преддверно-улиткового органа. К наружному уху идут ушные ветви (из поверхностной височной артерии), ушная ветвь (из затылочной артерии), задняя ушная артерия, а также глубокая ушная артерия (из верхнечелюстной артерии). Стенки барабанной полости кровоснабжают верхняя барабанная артерия (из средней менингеальной артерии), нижняя барабанная артерия (из восходящей глоточной артерии), передняя барабанная артерия (из шилососцевидной артерии), сонно-барабанные артерии (из внутренней сонной артерии).

Слуховую трубу кровоснабжают передняя барабанная и восходящая глоточная артерии, каменистые ветви (из средней менингеальной артерии), артерия крыловидного канала (из верхнечелюстной артерии). Внутреннее ухо кровоснабжает артерия лабиринта (из базилярной артерии), которая при входе во внутреннее ухо разделяется на улитковую и вестибулярную ветви (*см.* рис. 286).

Венозная кровь оттекает: от наружного уха — по передним ушным венам, задней ушной вене — в систему занижнечелюстной вены, в наружную яремную вену; от среднего уха — по одноименным венам в глоточное венозное сплетение, в менингеальные вены (притоки внутренней яремной вены), в занижнечелюстную вену; от внутреннего уха — в лабиринтную вену водопровода преддверия (в нижний каменистый синус или непосредственно во внутреннюю яремную вену).

Лимфа оттекает от наружного и среднего уха в сосцевидные, околоушные, глубокие латеральные шейные лимфатические узлы. От слуховой трубы — в заглоточные лимфатические узлы.

Обоняние служит для распознания запахов, для определения газообразных пахнущих веществ, содержащихся в воздухе.

Орган обоняния (organum olfactorium) располагается в слизистой оболочке *обонятельной области носа* (regio olfactoria tunicae mucosae nasi), покрывающей верхнюю носовую раковину и верхнюю часть перегородки носа (*см.* рис. 287). В слизистой оболочке обонятельной области располагаются обонятельные нейросенсорные клетки и между ними — поддерживающие эпителиоциты (*см.* рис. 288). Каждая нейросенсорная клетка на своей свободной поверхности имеет до 10–12 обонятельных подвижных ресничек. Эти реснички способны сокращаться, изменять свое положение под действием пахнущих веществ и воспринимать различные запахи. От основания нейросенсорных клеток отходят отростки (аксоны), участвующие в образовании обонятельных нервов.

Обонятельные нервы (nn. olfactorii) через отверстия решетчатой пластинки решетчатой кости проникают в полость черепа, входят в обонятельную луковицу, где заканчиваются на митральных клетках луковицы. Отростки митральных клеток в толще обонятельного тракта направляются в обонятельный треугольник, а затем в составе обонятельных полосок проходят в переднее продырявленное вещество, в подмозолистое поле и в диагональную полоску (полоска Брока). В составе латеральной полоски отростки митральных клеток следуют в парагиппокампальную извилину и в крючок, в котором находится корковый центр обоняния (*см.* рис. 289).

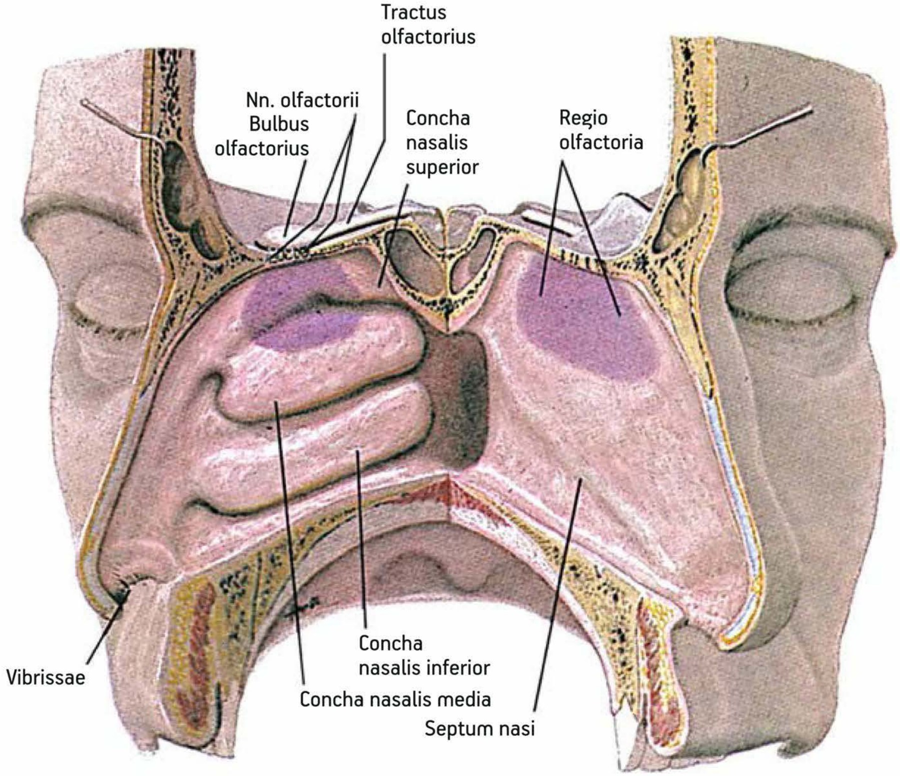


Рис. 287. Обонятельная область (regio olfactoria) слизистой оболочки носа, схема. *Вид спереди*

Сагиттальный разрез, обе половины носа отвернуты в стороны

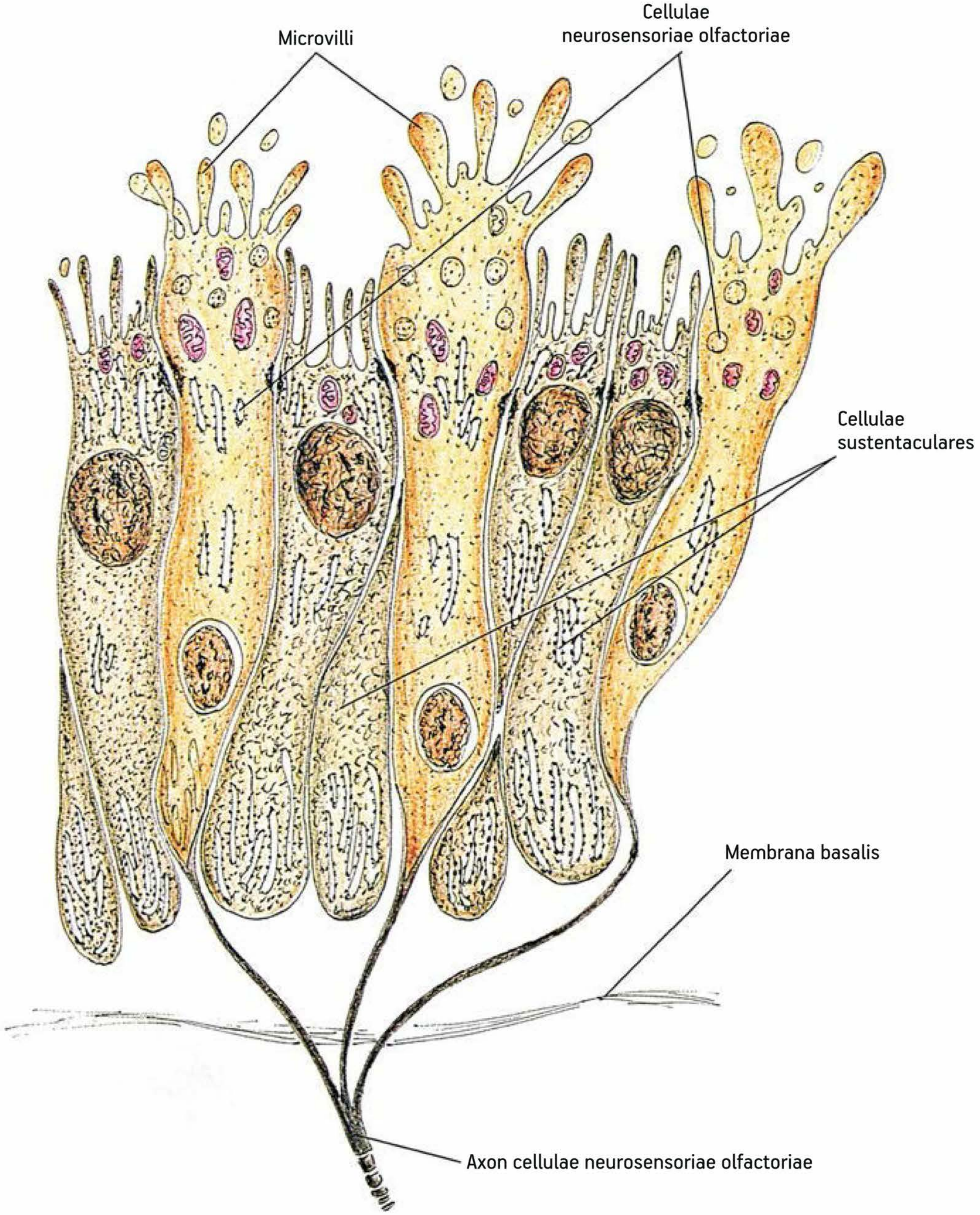


Рис. 288. Клетки обонятельного эпителия в слизистой оболочке носа, схема

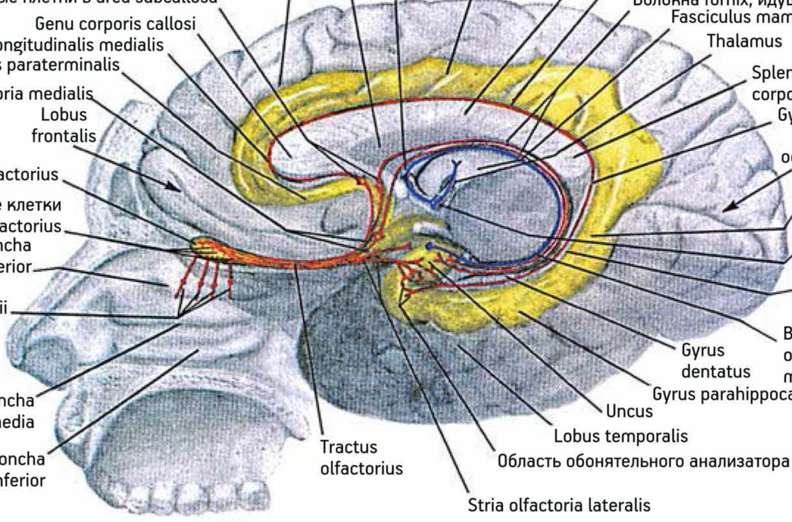


Рис. 289. Схема проводящего пути органа обоняния. Проекция нервных волокон на медиальную поверхность полушария большого мозга

Орган вкуса (organum gustus) представляет собой **вкусовые почки** (caliculi gustatorii), расположенные в слизистой оболочке языка, а также нёба, зева, надгортанника и воспринимающие чувства вкуса. Особенно много вкусовых почек в желобовидных и листовидных сосочках, меньше их в грибовидных сосочках (*см.* рис. 290). Вкусовые почки имеют эллипсовидную форму. На вершине каждой вкусовой почки, обращенной в сторону ротовой полости, имеется *вкусовое отверстие* (*пора*) (porus gustatorius), ведущее в углубление — вкусовую ямку (*см.* рис. 291). Вкусовая ямка образуется апикальными частями вкусовых чувствительных клеток с микроворсинками на их свободном конце. Между вкусовыми клетками располагаются поддерживающие и базальные эпителиоциты. На поверхности вкусовых чувствительных клеток располагаются окончания нервных волокон, тела которых находятся в чувствительных узлах лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов. В области передних $^{2}/_{3}$ языка чувство вкуса воспринимается нервными волокнами барабанной струны лицевого нерва, в задней трети языка и в области желобовидных сосочков — окончаниями языкоглоточного нерва. Этот нерв осуществляет вкусовую иннервацию также в слизистой оболочке мягкого нёба и нёбных дужек. От вкусовых луковиц в слизистой оболочке надгортанника и внутренней поверхности черпаловидных хрящей вкусовые импульсы поступают через верхний гортанный нерв — ветвь блуждающего нерва. Центральные отростки нейронов, осуществляющих вкусовую иннервацию, направляются в составе соответствующих черепных нервов (VII, IX, X) к общему для них чувствительному ядру, лежащему в задней (дорсальной) части продолговатого мозга. Аксоны клеток этого ядра направляются в таламус, где импульсы передаются на следующие нейроны, центральные отростки которых оканчиваются в коре крючка парагиппокампальной извилины. В этой извилине находится корковый конец вкусового анализатора (*см.* рис. 292).

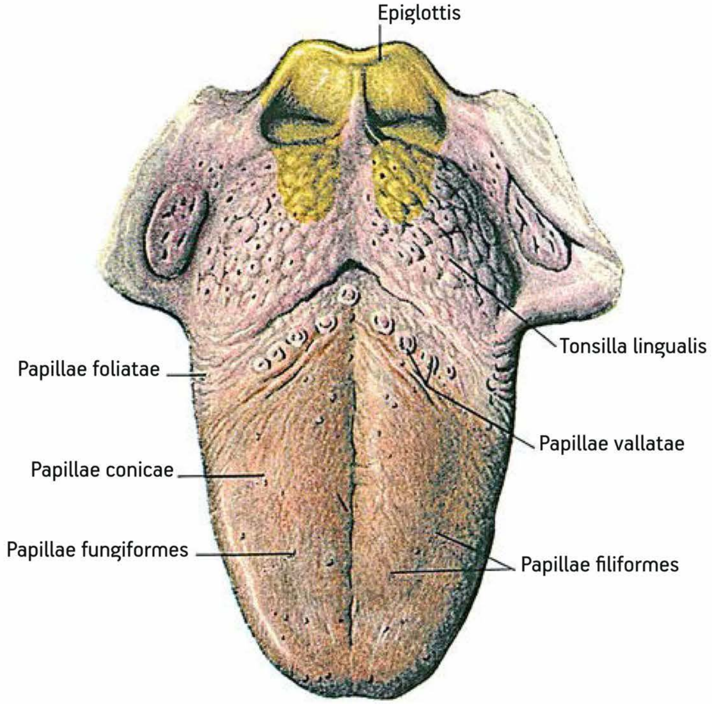


Рис. 290. Зоны расположения сосочков языка, имеющих вкусовые почки. *Вид сверху*

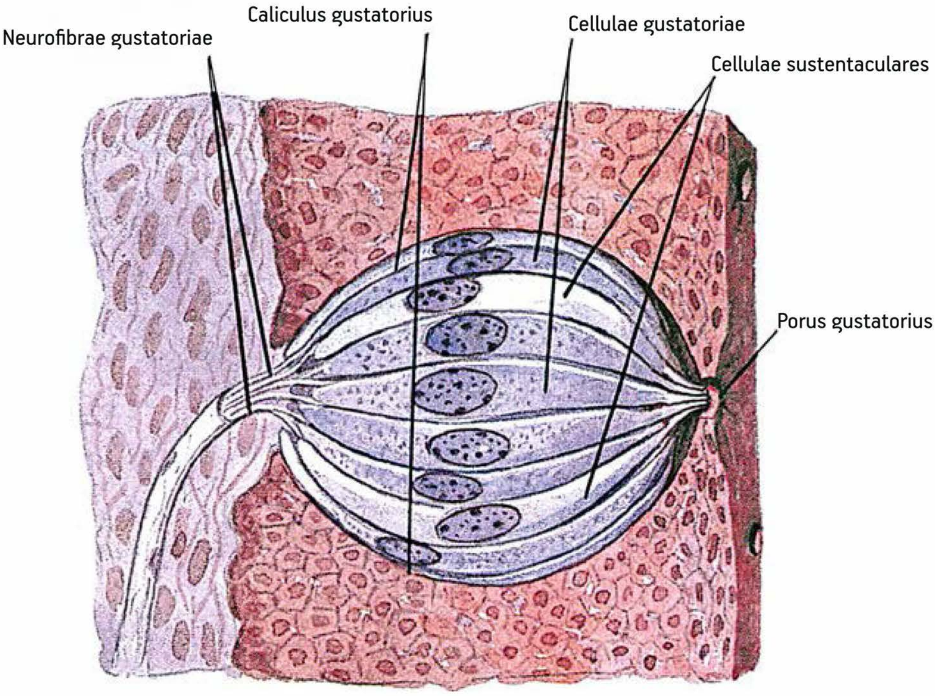


Рис. 291. Схема строения вкусовой почки (caliculus gustatorius)

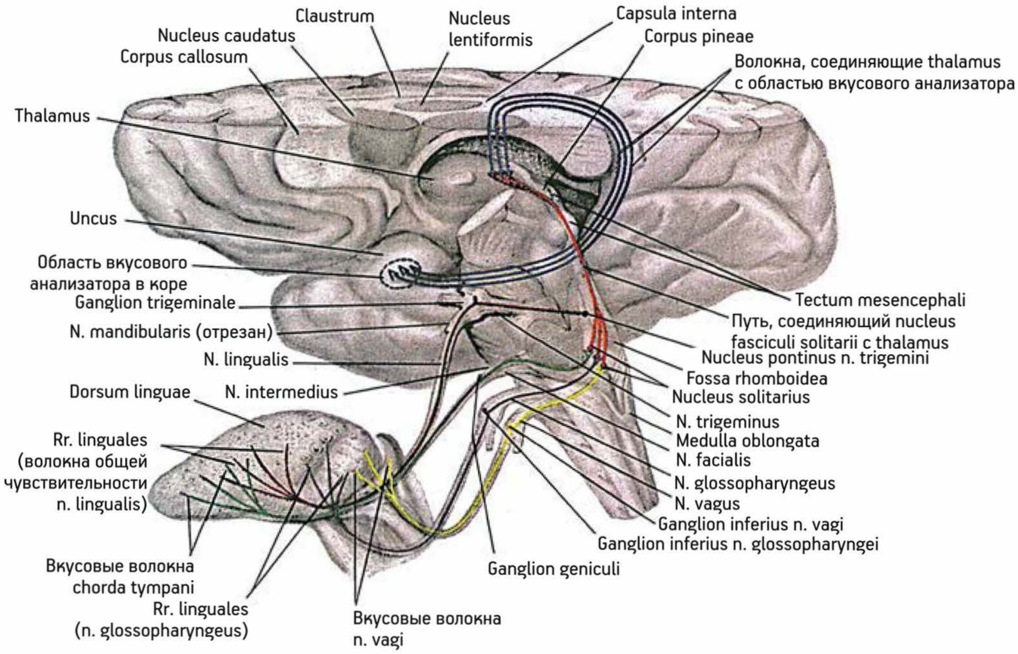


Рис. 292. Схема проводящего пути органа вкуса

Кожа (cutis), образующая *общий покров* тела человека (integumentum commune), защищает тело от внешних воздействий, участвует в терморегуляции и в обменных процессах, выделяет наружу пот, кожное сало, выполняет дыхательную функцию, содержит энергетические запасы (подкожный жир). Кожа занимает площадь 1,5–2,0 м^2 в зависимости от размеров тела. В коже выделяют поверхностный слой — эпидермис и глубокий слой — дерму (собственно кожу) (*см.* рис. 293). **Эпидермис** (epidermis) состоит из многих рядов клеток, образующих пять слоев: роговой, блестящий, зернистый, шиповатый и базальный (*см.* рис. 294). Поверхностный *роговой слой* (stratum corneum) эпидермиса представляет собой большое число слоев роговых чешуек. Этот слой плотный, не пропускает воду, микроорганизмы и др. Роговые чешуйки постепенно слущиваются и заменяются новыми, которые подходят к поверхности из глубже лежащих слоев. Под роговым слоем находится *блестящий слой* (stratum lucidum), образованный 3–4 слоями плоских клеток, не имеющих ядер, хорошо преломляющих свет. Под блестящим слоем располагается несколько слоев уплощенных клеток, образующих *зернистый слой* (stratum granulosum) кожи. В глубине покровного эпителия находятся клетки *шиповатого* (stratum spinosum) и *базального* (stratum basale) *слоев*, функционально объединенных в ростковый слой. Среди базальных клеток имеются также пигментные эпителиоциты, богатые зернами пигмента меланина (меланоциты), от количества которого зависит цвет кожи. Меланин защищает кожу от воздействия ультрафиолетовых лучей. Под эпидермисом находится собственно кожа — дерма, у которой различают сосочковый и сетчатый слои.

Дерма (собственно кожа) (derma, s. corium) состоит из соединительной ткани, в которой присутствуют гладкие мышечные клетки. *Сосочковый слой* (stratum papillare) располагается непосредственно под эпидермисом, состоит из рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани и образует выпячивания — *сосочки* (papillae), содержащие кровеносные и лимфатические капилляры, нервные волокна. Соответственно расположению сосочков на поверхности эпидермиса видны *гребешки кожи* (cristae cutis), а между ними — продолговатые углубления — *бороздки кожи* (sulci cutis) (*см.* рис. 295). Гребешки и бороздки лучше всего выражены на подошве и ладони, где они образуют сложный индивидуальный рисунок (*см.* рис. 296), что часто используется в криминалистике и судебной медицине для установления личности (дактилоскопия). В сосочковом слое располагаются пучки гладких мышечных клеток, связанные с луковицами волос. *Сетчатый слой* (stratum reticulare) состоит из плотной неоформленной соединительной ткани, содержащей пучки коллагеновых и эластических волокон. Этот слой без резкой границы переходит в *подкожную основу* (tela subcutanea), или клетчатку, содержащую в большем или в меньшем количестве жировые скопления.

Производные кожного эпителия (придатки кожи)

У кожи выделяют производные кожного эпителия (придатки кожи), к которым относятся волосы, ногти, кожные железы.

Волосы (pili) покрывают в разной мере всю кожу (кроме ладоней, подошв, переходной части губ, головки полового члена, внутренней поверхности крайней плоти, малых половых губ). Волосы имеют *стержень* (scapus pili) выступающий над поверхностью кожи, и *корень* (radix pili), который находится в толще кожи и имеет

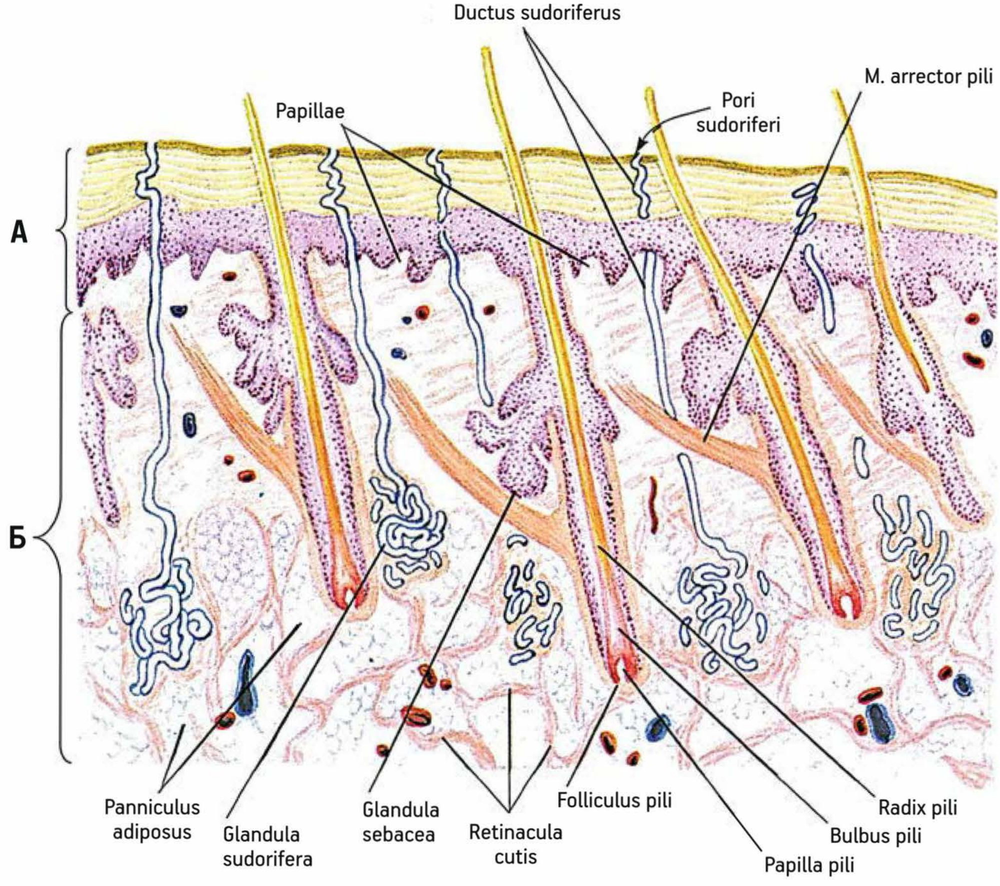


Рис. 293. Схема строения кожи

Поперечный разрез

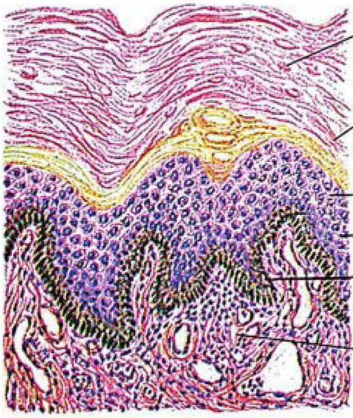


Рис. 294. Схема строения эпидермиса кожи

Рис. 295. Кожный «рисунок» ладони, правой. Отпечаток кожных гребешков (cristae cutis) и кожных борозд (sulci cutis)

Рис. 296. Пальцевые узоры ладонной поверхности

утолщение — *волосяную луковицу* (bulbus pili), являющуюся ростковой частью волоса (*см.* рис. 297). Волосяная луковица окружена *корневым влагалищем* (vagina radicularis), у которого различают наружную и внутреннюю части. Снизу, со стороны глубоких слоев кожи, в волосяную луковицу вдается соединительнотканный *сосочек волоса* (papilla pili). Корень волоса лежит в *соединительнотканной сумке* (bursa pili), в которую открывается *сальная железа* (glandula sebacea). В эту сумку волоса вплетается *мышца, поднимающая волос* (m. arrector pili). При помощи сокращений мышцы волос выпрямляется, сальная железа сдавливается и выделяет свой секрет.

Ноготь (unguis) является роговой пластинкой, которая лежит в соединительнотканном *ногтевом ложе* (matrix unguis), имеющем продольные *гребешки ложа ногтя* (cristae unguis) (*см.* рис. 298 и 299). Ложе ногтя ограничено краем ногтевого ложа, которое называют *перионихием* (perionyx). У края ногтевого ложа имеется *борозда* (lunula), над которой у корня ногтя располагается ногтевая пластинка — *эпонихий* (eponychium). У ногтя различают *корень* (radix unguis), *тело* (corpus unguis) и *свободный край* (margo unguis), выступающий за пределы ногтевого ложа у кончика пальца. У ногтя различают также *скрытый край* (margo occultus), уходящий под кожный *валик ногтя* (vallum unguis), и *латеральные края* (margines laterales).

Молочная железа

Молочная (грудная) **железа** (mamma, s. glandula mammaria) — парный орган, по происхождению является видоизмененной потовой железой (*см.* рис. 300). У мужчин железа остается недоразвитой. Молочная железа располагается на передней грудной стенке, на уровне от III до VI ребра, на фасции, покрывающей большую грудную мышцу (*см.* рис. 301). С грудной фасцией молочная железа соединена рыхло, что обеспечивает ее подвижность. Примерно на середине железы находится *сосок молочной железы* (papilla mammaria), на вершине которого открывается 10–15 выводных млечных протоков. Участок кожи вокруг соска — *околососковый кружок* (areola mammae) — также пигментирован.

В коже околососкового кружка видны бугорки, на поверхности которых открываются протоки *желез околососкового кружка* (glandulae areolares). В коже соска и околососкового кружка имеются пучки гладких мышечных клеток, часть которых ориентированы циркулярно, а часть — продольно. Сокращение этих мышц напрягает сосок. *Тело молочной железы* (corpus mammae) состоит из 15–20 долей, отделенных друг от друга прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани. *Доли* (lobi mammae) имеют строение сложных альвеолярно-трубчатых желез, выводные протоки которых открываются на вершине соска молочной железы. На пути к соску (у его основания) каждый проток имеет расширение — *млечный синус* (sinus lactifer).

Иннервация молочной железы: чувствительная — межреберными, надключичными нервами (из шейного сплетения). Секреторная — симпатическими волокнами, проникающими в железу вместе с чувствительными нервами и кровеносными сосудами.

Кровоснабжение осуществляют ветви третьей–седьмой задних межреберных артерий, прободающие и латеральные грудные ветви внутренней грудной артерии. Венозная кровь оттекает в вены, прилежащие к одноименным артериям.

Лимфа оттекает в подмышечные, окологрудинные (своей и противоположной стороны), глубокие нижние шейные (надключичные) лимфатические узлы.

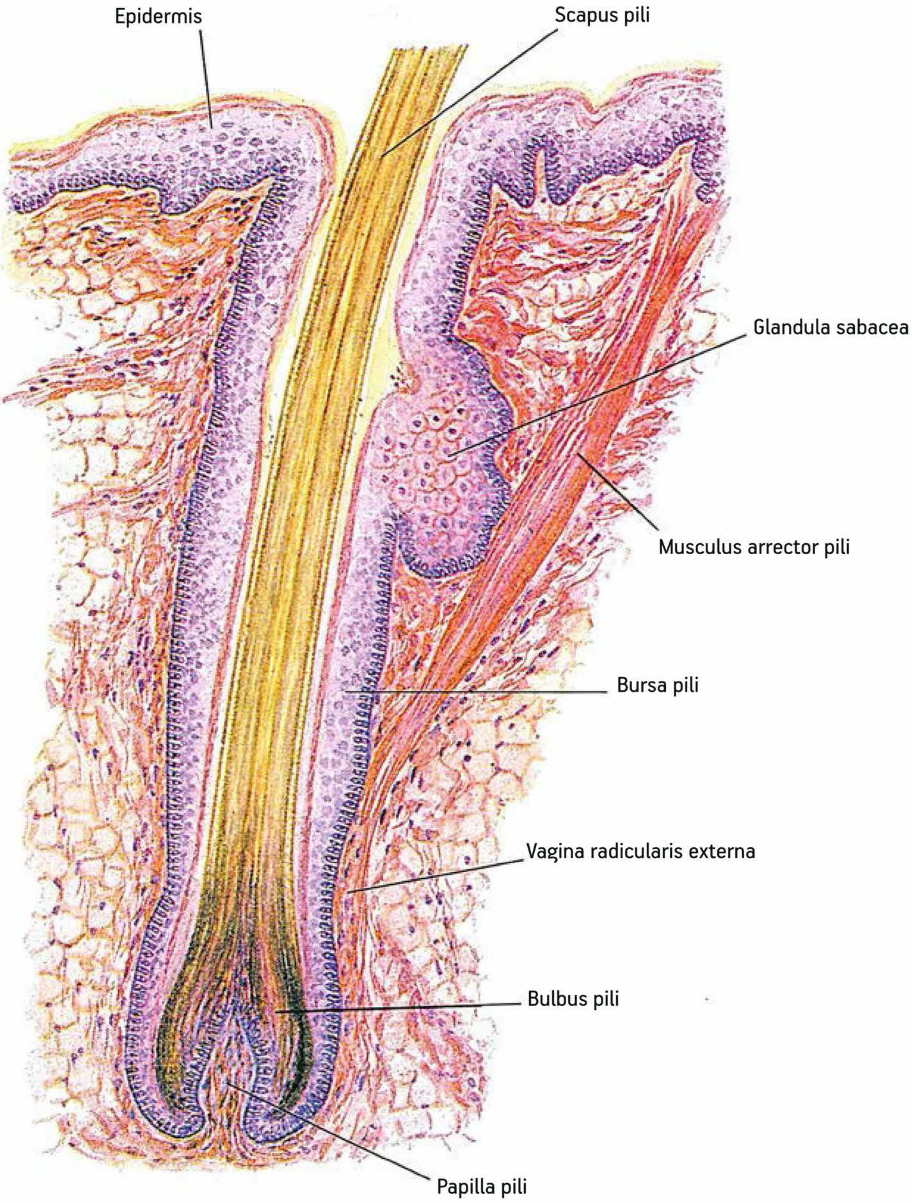


Рис. 297. Схема строения волосяной луковицы

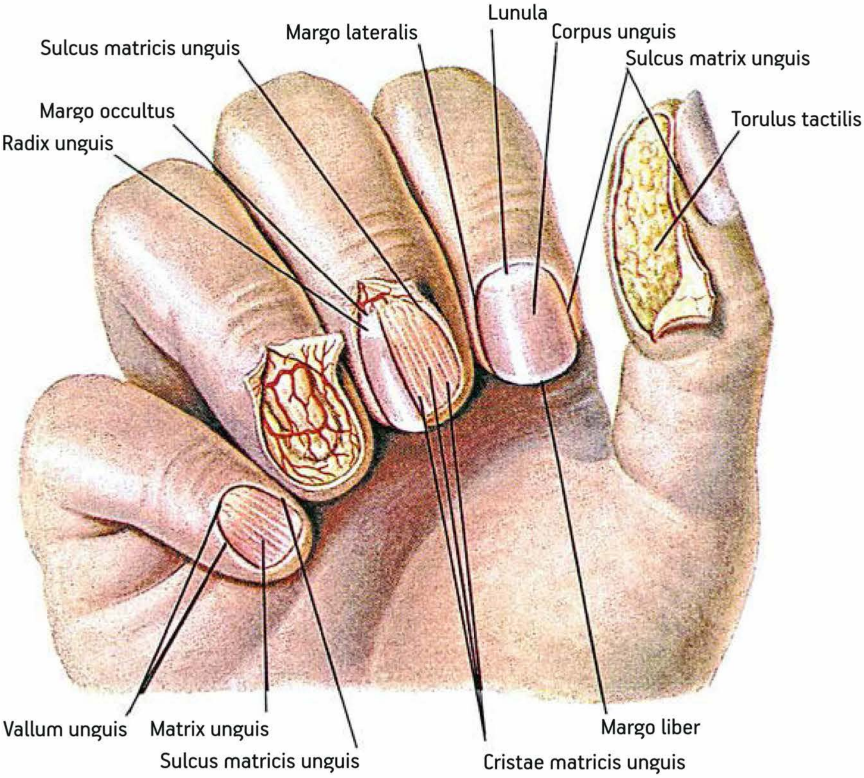


Рис. 298. Ногти пальцев правой кисти. *Вид спереди*

Пальцы согнуты. У большого пальца удалена часть кожи, у III, IV и V пальцев удалены ногти

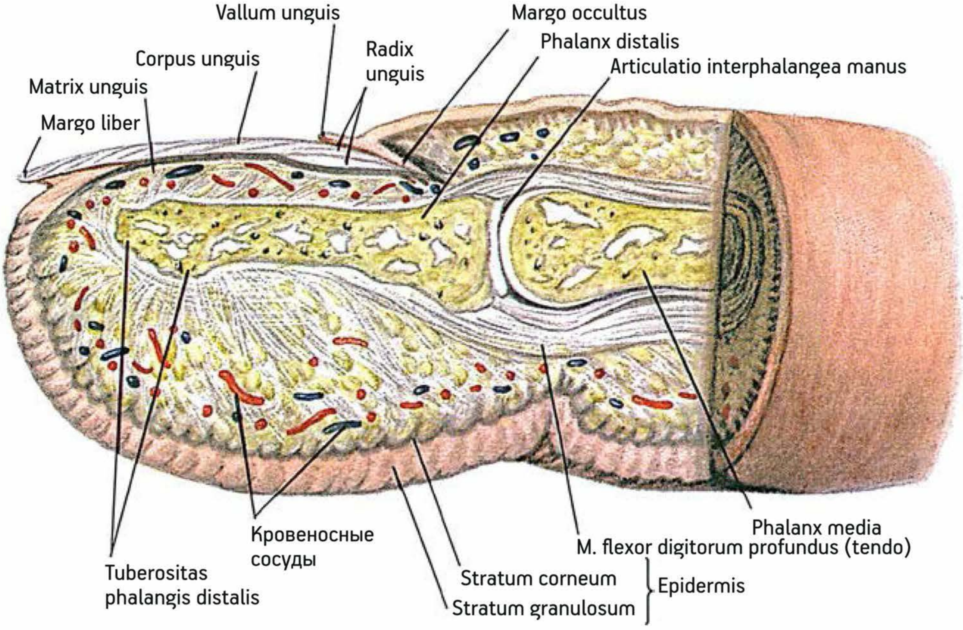


Рис. 299. Ноготь и другие ткани пальца на продольном его разрезе

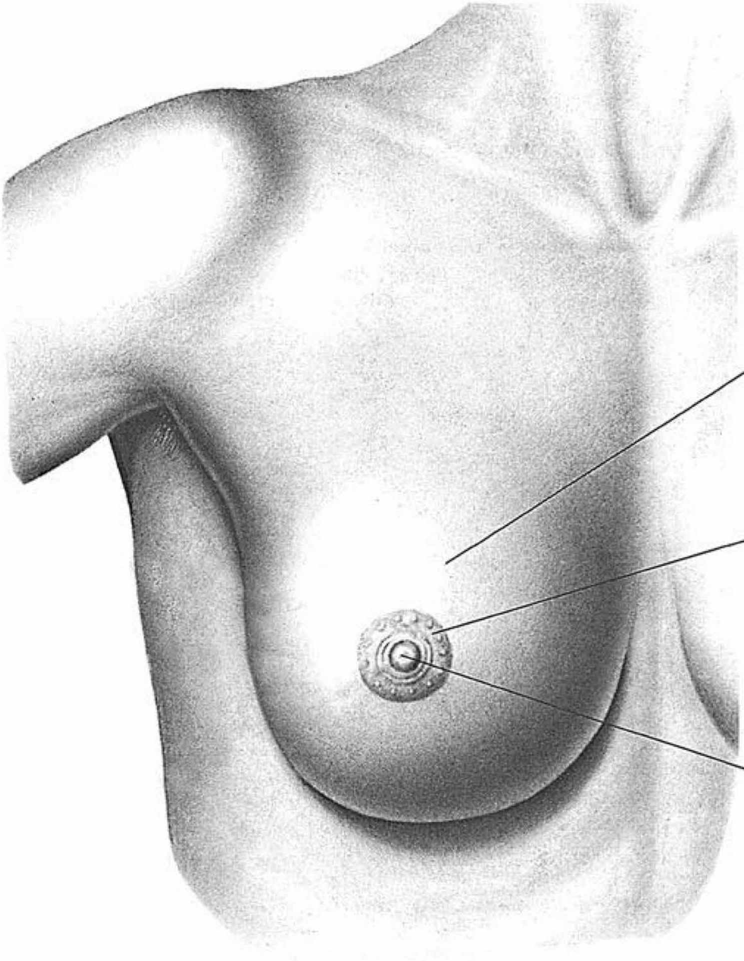


Рис. 300. Молочная железа (mamma, s. glandula mammaria) взрослой женщины. *Вид спереди*

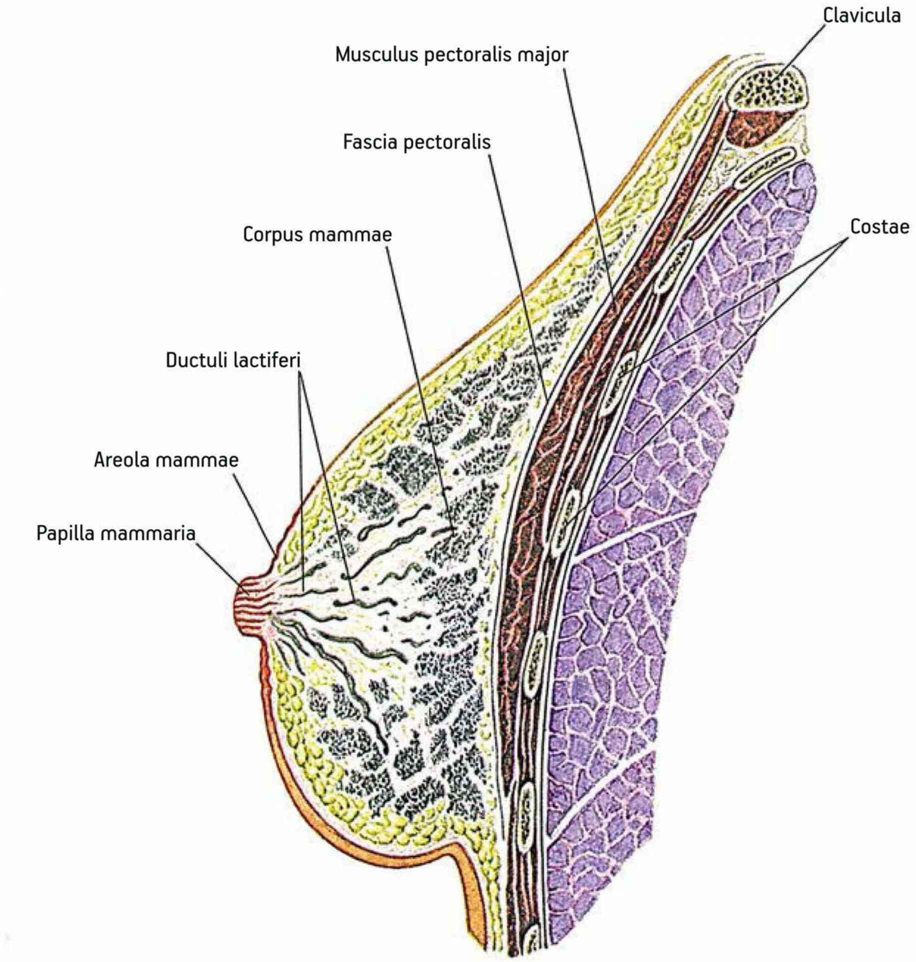


Рис. 301. Молочная железа (mamma, s. glandula mammaria)

Сагиттальный разрез

Учебное издание

Сапин Михаил Романович

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА
Атлас

Учебное пособие

В 3 томах

2-е издание, переработанное

Научный редактор
Николенко Владимир Николаевич

Том 3
Учение о нервной системе

Главный редактор канд. мед. наук *Д.Д. Проценко*
Редактор *Е.А. Тульсанова*
Корректор *И.Ф. Козлова*
Макет, верстка *В.С. Чукашев*

Подписано в печать 21.07.2017
Формат 60×90 1/16. Объем 26 авт. л. / 24 п. л.
Бумага мелованная. Печать офсетная.
Тираж 2000 экз. Заказ

Издательский дом «Практическая медицина».
115446, Москва, Каширское ш., 23, стр. 5.
Тел.: +7 (495) 981-91-03, +7 (499) 324-93-29
e-mail: medprint@mail.ru — редакция,
opt@medprint.ru — реализация.

WWW.MEDPRINT.RU

Отпечатано в соответствии
с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт»,
170546, Тверская область,
Промышленная зона Боровлево-1, комплекс № 3А,
www.pareto-print.ru

ISBN 978-5-98811-467-3
9 785988 114673